

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-074683

(43)Date of publication of application : 12.03.2003

(51)Int.Cl.

F16H 61/02  
 F02D 17/00  
 F02D 29/00  
 F02D 29/02  
 F02D 29/04  
 F02D 45/00  
 F02N 11/04  
 F02N 11/08  
 F02N 15/00  
 // B60K 6/02  
 F16H 59:46  
 F16H 59:68  
 F16H 59:74

(21)Application number : 2001-265154 (71)Applicant : AISIN AW CO LTD

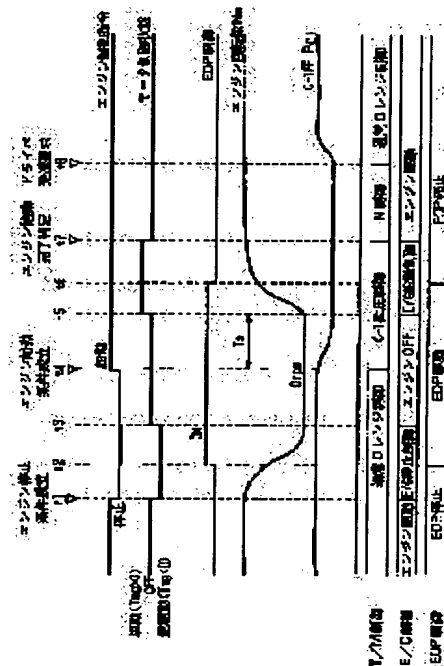
(22)Date of filing : 31.08.2001 (72)Inventor : SUZUKI TAKEHIKO  
 WAKUTA SATOSHI  
 INUZUKA TAKESHI  
 KUBO TAKAYUKI

## (54) CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a control device for a vehicle capable of learning control such that the oil pressure according to the feedback control is stored and a low pressure control of a clutch to be conducted at the next time is performed on the basis of the stored oil pressure.

**SOLUTION:** In the case the engine stop conditions are met while the vehicle is at a standstill and also the engine starting conditions other than a start request are met from the condition the engine is stopped (at t4), a low pressure control is made for the oil pressure PC1 of a clutch which connects and disconnects the engine to/from the driving wheels. Then a neutral (N) control is performed to put the oil pressure PC1 into the condition immediately before the clutch is engaged, so-called feedback control, on the basis of the difference between the engine speed Ne and the input shaft revolving speed. When the request for starting is given from the driver (at t8), the oil pressure in feedback control is stored in memory, and the low pressure control at the next time is performed on the basis of this stored oil pressure.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-74683

(P 2 0 0 3 - 7 4 6 8 3 A)

(43) 公開日 平成15年3月12日 (2003.3.12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
F16H 61/02		F16H 61/02	3G084
F02D 17/00		F02D 17/00	Q 3G092
29/00		29/00	H 3G093
29/02	321	29/02	321 A 3I552
			321 B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全34頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-265154 (P 2001-265154)	(71) 出願人	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地
(22) 出願日	平成13年8月31日 (2001.8.31)	(72) 発明者	鈴木 武彦 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン ・エイ・ダブリュ株式会社内
		(72) 発明者	和久田 聡 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン ・エイ・ダブリュ株式会社内
		(74) 代理人	100082337 弁理士 近島 一夫 (外1名)

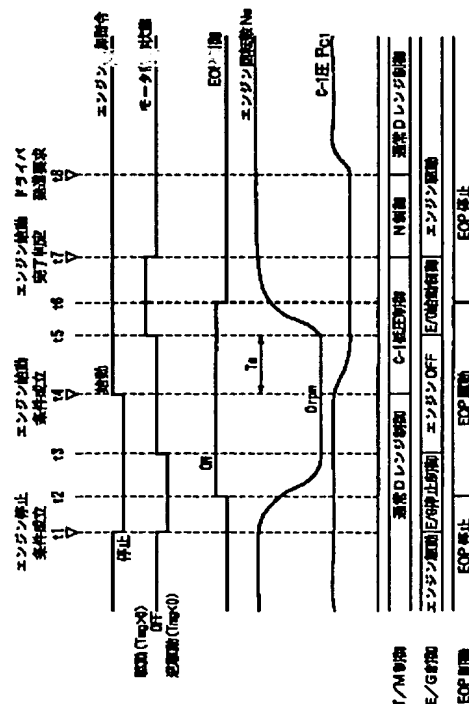
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輛の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 フィードバック制御による油圧制御を行うクラッチの低圧制御を該記憶された油圧に基づいて行うような学習制御が可能な車輛の制御装置を提供する。

【解決手段】 車輛の停止状態において、エンジン停止条件が成立し、エンジンが停止された状態から、発進要求以外のエンジン始動条件が成立した場合 (時点  $t_4$ ) に、エンジンと駆動車輪との動力伝達を接・断するクラッチの油圧  $P_{c1}$  を低圧制御する。その後、エンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数との回転数差に基づいて該油圧  $P_{c1}$  をクラッチ係合直前の状態に、いわゆるフィードバック制御するニュートラル (N) 制御を行う。ドライバによる発進要求があった際に (時点  $t_8$ )、フィードバック制御されている油圧を記憶し、該記憶された油圧に基づいて次回の低圧制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 停止条件に基づいてエンジンを自動停止制御し、始動条件に基づいて該エンジンを再始動制御する車輛の制御装置において、

前記エンジンの出力と前記駆動車輪との動力伝達を係合自在な摩擦係合要素と、

前記摩擦係合要素の係合状態を操作自在な油圧サーボと、

前記車輛が停車中で、かつ前記エンジンが自動停止制御されている状態にて、前記エンジンが前記再始動制御された際に、前記油圧サーボの油圧を前記摩擦係合要素が係合直前となる状態に低圧制御する低圧制御手段と、

前記摩擦係合要素の係合状態に基づき、前記油圧サーボの油圧を前記摩擦係合要素が係合直前となる状態にフィードバック制御するニュートラル制御手段と、

前記ニュートラル制御手段が前記フィードバック制御した際の前記油圧を記憶し、前記低圧制御手段が前記低圧制御を前記記憶された油圧に基づいて行い得るように学習制御する学習制御手段と、を備える、

ことを特徴とする車輛の制御装置。

【請求項 2】 前記エンジンの出力が入力される入力軸と駆動車輪との間に介在し、流体伝動装置と複数の摩擦係合要素により伝動経路を切換えられるギヤ伝動手段とを有し、前記複数の摩擦係合要素の接・断により前記入力軸の回転を変速して前記駆動車輪に出力する自動変速機を備え、

前記摩擦係合要素は、前記複数の摩擦係合要素のうちの、すくなくとも前進 1 速段に係合して前記入力軸の回転を接続する入力クラッチである、

請求項 1 記載の車輛の制御装置。

【請求項 3】 前記エンジンの始動条件を判定するエンジン始動条件判定手段と、

前記エンジン始動条件判定手段の判定に基づいて前記エンジンを始動するエンジン始動手段と、を備え、

前記エンジン始動条件判定手段は、発進要求以外のエンジンの始動条件を判定し、前記低圧制御手段を作動してなる、

請求項 1 または 2 記載の車輛の制御装置。

【請求項 4】 前記エンジン始動手段は、前記エンジン始動条件判定手段の判定の後、所定時間後に前記エンジンを始動してなる、

請求項 3 記載の車輛の制御装置。

【請求項 5】 前記エンジンに連動して駆動し、前記油圧サーボの油圧を供給自在な機械式オイルポンプと、前記油圧サーボの油圧を供給自在な電動オイルポンプと、

前記エンジンの自動停止制御、又は前記エンジンの再始動制御に基づき、前記エンジンの自動停止制御中に前記電動オイルポンプを駆動制御する電動オイルポンプ制御手段と、を備え、

前記機械式オイルポンプ又は前記電動オイルポンプにより常に前記油圧サーボの油圧を供給してなる、

請求項 1 ないし 4 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 6】 前記エンジンの回転数と前記入力軸の回転数との回転数差を検出する回転数差検出手段を備え、前記ニュートラル制御手段は、前記回転数差検出手段の検出結果に基づいて前記摩擦係合要素の係合状態を検出し、前記フィードバック制御してなる、

請求項 1 ないし 5 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 7】 前記ニュートラル制御手段は、前記回転数差検出手段により検出される前記回転数差の変化率に基づきフィードバック制御してなる、

請求項 6 記載の車輛の制御装置。

【請求項 8】 前記ニュートラル制御手段は、前記回転数差検出手段により検出される前記回転数差の変化率が所定閾値以下である場合に前記油圧サーボの油圧を段階的に上昇し、前記回転数差検出手段により検出される前記回転数差の変化率が所定閾値以上である場合に前記油圧サーボの油圧を一段階下降してなり、

前記学習制御手段は、前記回転数差の変化率が所定閾値以上である場合の前記油圧サーボの油圧より一段階下の油圧を記憶してなる、

請求項 7 記載の車輛の制御装置。

【請求項 9】 前記ニュートラル制御手段は、前記回転数差検出手段により検出される前記回転数差が目標回転数差になるようにフィードバック制御してなる、

請求項 6 記載の車輛の制御装置。

【請求項 10】 前記学習制御手段は、前記ニュートラル制御手段によるフィードバック制御の際に記憶した前記油圧のうち、最後に記憶された油圧に基づいて前記低圧制御手段が次回に行う前記低圧制御を行うように学習

請求項 1 ないし 9 のいずれか記載の車輛の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アイドルストップ機能を有する車輛の制御装置に係り、特に自動変速機にモータ（ジェネレータ機能をも含む）を付設したハイブリッド車輛に用いて好適であり、詳しくはアイドルストップ時に、SOC（バッテリー残量）等の要求により運転者の意志を表していない場合にエンジンが作動する際の制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、走行中において車輛が停止し、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止させ、燃料の節約、排気エミッションの低減及び騒音の低減等を図る、いわゆるアイドルストップ機能を有する車輛が多数提案されており、特に特開 2000-264096 号公報には、例えばバッテリーの充電量が不足したとき或いは室内温が上昇したためエアコンのコンプレッサ

を作動させるときのように、運転者が発進の意思を有していない場合に、前進クラッチに係合することによるショックや振動等の不快感をドライバに与えることを防止した、エンジン再始動時の制御装置が提案されている。

【0003】このものは、前進クラッチを有する自動変速機を備えた車輛において、シフトポジションがDレンジ等の駆動ポジションであってもアクセルオフ、ブレーキオン等の所定停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、アクセルオン等の所定再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動し、かつ該再始動を、前記前進クラッチを解放した状態で実施するように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記エンジン再始動時の制御装置は、アクセルオン等のドライバの発進意思を判定した場合、例えばバッテリーの充電要求等によりエンジンが回転して、自動変速機の油圧が発生して、かつ急速増圧制御によりライン圧が直接前進クラッチの油圧サーボに供給されるとしても、該油圧サーボの油圧は、解放状態から立ち上がるため、前進クラッチの係合遅れを生じてドライバに違和感を与える可能性があり、また、切換えバルブは、上記急速増圧制御指令により開状態として、前進クラッチ用油圧サーボにライン圧を急速に供給して比較的ゆっくりと油圧上昇して、前進クラッチの係合を滑らかにしているが、このため切換えバルブのタイミング等の制御が複雑で面倒になっている。

【0005】そこで本発明は、フィードバック制御によって摩擦係合要素に係合直前の状態にした際の油圧を記憶し、次回に行う低圧制御を該記憶された油圧に基づいて行うように学習することにより、上述した課題を解決した車輛の制御装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本発明は、所定の停止条件に基づいてエンジン(2)を自動停止制御し、所定の始動条件に基づいて該エンジン(2)を再始動制御する車輛の制御装置において、前記エンジン(2)の出力と前記駆動車輪との動力伝達に係合自在な摩擦係合要素(例えばC1)と、前記摩擦係合要素(例えばC1)の係合状態を操作自在な油圧サーボと、前記車輛が停車中で、かつ前記エンジン(2)が自動停止制御されている状態にて、前記エンジン(2)が前記再始動制御された際に、前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を前記摩擦係合要素(例えばC1)が係合直前となる状態に低圧制御する低圧制御手段(17)と、前記摩擦係合要素(例えばC1)の係合状態に基づき、前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を前記摩擦係合要素(例えばC1)が係合直前となる状態にフィードバック制御するニュートラル制御手段(20)と、前記ニュートラル制御手段(20)が前記フィードバック制御した

際の前記油圧( $P_{c1m}$ )を記憶し、前記低圧制御手段(17)が前記低圧制御を前記記憶された油圧( $P_{c1m}$ )に基づいて行い得るように学習制御する学習制御手段(21)と、を備える、ことを特徴とする車輛の制御装置にある。

【0007】請求項2に係る本発明は、前記エンジン(2)の出力が入力される入力軸(37)と駆動車輪との間に介在し、流体伝動装置(4)と複数の摩擦係合要素(例えばC1, C2, C3, B1, B2, B3, B4, B5, F1, F2)により伝動経路を切換えられるギヤ伝動手段とを有し、前記複数の摩擦係合要素(例えばC1, C2, C3, B1, B2, B3, B4, B5, F1, F2)の接・断により前記入力軸(37)の回転( $N_i$ )を変速して前記駆動車輪に出力する自動変速機(10)を備え、前記摩擦係合要素は、前記複数の摩擦係合要素(例えばC1, C2, C3, B1, B2, B3, B4, B5, F1, F2)のうちの、すくなくとも前進1速段に係合して前記入力軸(37)の回転( $N_i$ )を接続する入力クラッチ(C1)である、請求項1記載の車輛の制御装置にある。

【0008】請求項3に係る本発明は、前記エンジン(2)の始動条件を判定するエンジン始動条件判定手段(13)と、前記エンジン始動条件判定手段(13)の判定に基づいて前記エンジン(2)を始動するエンジン始動手段(14)と、を備え、前記エンジン始動条件判定手段(13)は、発進要求以外のエンジン(2)の始動条件を判定し、前記低圧制御手段を作動してなる、請求項1または2記載の車輛の制御装置にある。

【0009】請求項4に係る本発明は、前記エンジン始動手段(14)は、前記エンジン始動条件判定手段(13)の判定の後、所定時間後( $T_a$ )に前記エンジン(2)を始動してなる、請求項3記載の車輛の制御装置にある。

【0010】請求項5に係る本発明は、前記エンジン(2)に連動して駆動し、前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を供給自在な機械式オイルポンプ(7)と、前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を供給自在な電動オイルポンプ(8)と、前記エンジン(2)の自動停止制御、又は前記エンジン(2)の再始動制御に基づき、前記エンジン(2)の自動停止制御中に前記電動オイルポンプ(8)を駆動制御する電動オイルポンプ制御手段(15)と、を備え、前記機械式オイルポンプ(7)又は前記電動オイルポンプ(8)により常に前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を供給してなる、請求項1ないし4のいずれか記載の車輛の制御装置にある。

【0011】請求項6に係る本発明は、前記エンジン(2)の回転数( $N_e$ )と前記入力軸(37)の回転数( $N_i$ )との回転数差( $\Delta N$ )を検出する回転数差検出手段(18)を備え、前記ニュートラル制御手段(20)は、前記回転数差検出手段(18)の検出結果に基

づいて前記摩擦係合要素（例えばC1）の係合状態を検知し、前記フィードバック制御してなる、請求項1ないし5のいずれか記載の車輛の制御装置にある。

【0012】請求項7に係る本発明は、前記ニュートラル制御手段（20）は、前記回転数差検出手段（18）により検出される前記回転数差（ $\Delta N$ ）の変化率（ $\rho$ ）に基づきフィードバック制御してなる、請求項6記載の車輛の制御装置にある。

【0013】請求項8に係る本発明は、前記ニュートラル制御手段（20）は、前記回転数差検出手段（18）により検出される前記回転数差（ $\Delta N$ ）の変化率（ $\rho$ ）が所定閾値（ $\rho_{REF}$ ）以下である場合に前記油圧サーボの油圧（ $P_{c1}$ ）を段階的に上昇し、前記回転数差検出手段（18）により検出される前記回転数差（ $\Delta N$ ）の変化率（ $\rho$ ）が所定閾値（ $\rho_{REF}$ ）以上である場合に前記油圧サーボの油圧（ $P_{c1}$ ）を一段階下降してなり、前記学習制御手段（21）は、前記回転数差（ $\Delta N$ ）の変化率（ $\rho$ ）が所定閾値（ $\rho_{REF}$ ）以上である場合の前記油圧サーボの油圧（ $P_{c1}$ ）より一段階下の油圧（ $P_{c1m}$ ）を記憶してなる、請求項7記載の車輛の制御装置にある。

【0014】請求項9に係る本発明は、前記ニュートラル制御手段（20）は、前記回転数差検出手段（18）により検出される前記回転数差（ $\Delta N$ ）が目標回転数差になるようにフィードバック制御してなる、請求項6記載の車輛の制御装置にある。

【0015】請求項10に係る本発明は、前記学習制御手段（21）は、前記ニュートラル制御手段（20）によるフィードバック制御の際に記憶した前記油圧（ $P_{c1}$ ）のうち、最後に記憶された油圧（ $P_{c1m}$ ）に基づいて前記低圧制御手段が次回に行う前記低圧制御を行うように学習制御してなる、請求項1ないし9のいずれか記載の車輛の制御装置にある。

【0016】なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これは、発明の理解を容易にするための便宜的なものであり、特許請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。

【0017】

【発明の効果】請求項1に係る本発明によると、ニュートラル制御手段が自動変速機の状態に基づき、油圧サーボの油圧を摩擦係合要素に係合直前となる状態にフィードバック制御し、学習制御手段が、ニュートラル制御手段によりフィードバック制御した際の油圧を記憶し、低圧制御手段によりエンジンが再始動制御された際の低圧制御を該記憶された油圧に基づいて行い得るように学習制御するので、油圧サーボの油圧を摩擦係合要素に係合直前の状態となる最適な油圧に低圧制御することができる。それにより、経時的変化に対応する低圧制御を行うことを可能とし、発進要求以外のエンジンの再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えることを

防止することができる。

【0018】請求項2に係る本発明によると、摩擦係合要素は、複数の摩擦係合要素のうちの、すくなくとも前進1速段に係合して、エンジンの出力が入力される入力軸の回転を接続する入力クラッチであるので、エンジンと駆動車輪との動力伝達を断ち、かつ直ぐに接続し得るようにすることができる。

【0019】請求項3に係る本発明によると、エンジンの始動条件を判定するエンジン始動条件判定手段と、エンジン始動条件判定手段の判定に基づいてエンジンを始動するエンジン始動手段と、を備えており、エンジン始動条件判定手段は、発進要求以外のエンジンの始動条件を判定して低圧制御手段を作動するので、発進要求以外のエンジンの再始動制御がされた際に、摩擦係合要素に係合せずにドライバの意図しない車輛の発進を防ぐことができるものでありながら、ドライバの発進要求がある際には直ぐに摩擦係合要素に係合させることができる。

【0020】請求項4に係る本発明によると、エンジン始動手段は、エンジン始動条件判定手段の判定の後、所定時間後に前記エンジンを始動するので、油圧サーボの油圧を低圧制御する間、エンジンを始動しないようにすることができる。それにより、摩擦係合要素の係合状態においてエンジンが始動することを防止することができる。

【0021】請求項5に係る本発明によると、エンジンに連動して駆動し、油圧サーボの油圧を供給自在な機械式オイルポンプと、油圧サーボに油圧を供給自在な電動オイルポンプと、エンジンの自動停止制御、又はエンジンの再始動制御に基づき、エンジンの自動停止制御中に電動オイルポンプを駆動制御する電動オイルポンプ制御手段と、を備えており、機械式オイルポンプ又は電動オイルポンプにより常に油圧サーボの油圧を供給するので、エンジンの始動状態又は停止状態に拘らず、常に油圧サーボに油圧供給することができる。

【0022】請求項6に係る本発明によると、ニュートラル制御手段が、エンジンの回転数と入力軸の回転数との回転数差を検出する回転数差検出手段の検出結果に基づいて摩擦係合要素の係合状態を検知してフィードバック制御をするので、経時的変化に対応して的確に摩擦係合要素に係合直前にすることができる。

【0023】請求項7に係る本発明によると、ニュートラル制御手段は、回転数差検出手段により検出される回転数差の変化率に基づきフィードバック制御するので、経時的変化に対応して的確に摩擦係合要素に係合直前にすることができ、学習制御手段は、摩擦係合要素に係合直前となる油圧を記憶することができる。

【0024】請求項8に係る本発明によると、ニュートラル制御手段が、回転数差検出手段により検出される回転数差の変化率が所定閾値以下である場合に油圧サーボの油圧を段階的に上昇し、回転数差検出手段により検出

される回転数差の変化率が所定閾値以上である場合に油圧サーボの油圧を一段階下降し、学習制御手段が、回転数差の変化率が所定閾値以上である場合の油圧サーボの油圧より一段階下の油圧を記憶するので、摩擦係合要素が係合する1段階下の油圧、即ち摩擦係合要素が係合直前となる油圧を記憶することができる。

【0025】請求項9に係る本発明によると、ニュートラル制御手段は、回転数差検出手段により検出される回転数差が目標回転数差になるようにフィードバック制御するので、経時的変化に対応して的確に摩擦係合要素を係合直前にすることができ、学習制御手段は、摩擦係合要素が係合直前となる油圧を記憶することができる。

【0026】請求項10に係る本発明によると、学習制御手段は、ニュートラル制御手段によるフィードバック制御の際に記憶した油圧のうち、最後に記憶された油圧に基づいて低圧制御手段が次回に行う低圧制御を行うように学習制御するので、フィードバック制御により繰り返しフィードバックされて最適な値になった油圧を記憶することができ、該最適な油圧に基づいて低圧制御を行うことができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施の形態を図に沿って説明する。まず、本発明の車輛の制御装置を適用し得る車輛の駆動系及びそこに設けられた自動変速機構について図2及び図3に沿って説明する。図2は本発明に係る車輛の駆動系を示すブロック模式図、図3は本発明に適用される自動変速機構5を示す図で、(a)は自動変速機構5のスケルトン図、(b)はその作動表である。

【0028】図2に示すように、駆動源は、エンジン2及びモータ・ジェネレータ(M/G)3により構成されており、その駆動力は自動変速機10に出力される。自動変速機10は、流体伝動装置の一例であるトルクコンバータ(T/M)4、自動変速機構5、油圧制御装置6、機械式オイルポンプ7、及び電動オイルポンプ8から構成されている。該自動変速機構5は、入力される駆動力を所定の車輛走行状況に基づいて変速し、車輪等に出力する。また、該自動変速機構5には、変速を行うための複数の摩擦係合要素が配設されており、その摩擦係合要素の係合を油圧制御して変速し、かつ上記トルクコンバータ4を制御するための油圧制御装置6が備えられている。そして、該油圧制御装置6に油圧を供給するための機械式オイルポンプ7及び電動オイルポンプが、それぞれ配設されている。該機械式オイルポンプ7は、トルクコンバータ4と連動するように配設されており、エンジン2及びモータ・ジェネレータ3の駆動力により駆動される。また、電動オイルポンプ8は、エンジン2及びモータ・ジェネレータ3の駆動力とは独立しており、不図示のバッテリーから電力供給されるモータにより駆動される。

【0029】について、自動変速機構5について説明する。図3(a)に示すように、主自動変速機構30は、エンジン出力軸に整列して配置される第1軸(以下、「入力軸」とする。)37上に配置されており、エンジン2(E/G)及びモータ・ジェネレータ(M/G)3よりロックアップクラッチ36を有するトルクコンバータ4を介して上記入力軸37に駆動力が伝達される。該入力軸37には、トルクコンバータ4に隣接する機械式オイルポンプ7及び電動オイルポンプ8、ブレーキ部34、プラネタリギヤユニット部31、クラッチ部35が順に配置されている。

【0030】プラネタリギヤユニット部31はシンプルプラネタリギヤ32とダブルピニオンプラネタリギヤ33から構成されている。該シンプルプラネタリギヤ32は、サンギヤS1、リングギヤR1、及びこれらギヤに噛合するピニオンP1を支持したキャリアCRからなり、また、該ダブルピニオンプラネタリギヤ33は、サンギヤS2、リングギヤR2、並びにサンギヤS1に噛合するピニオンP2及びリングギヤR2に噛合するピニオンP3を互に噛合するように支持するキャリアCRからなる。そして、サンギヤS1及びサンギヤS2は、それぞれ入力軸37に回転自在に支持された中空軸に回転自在に支持されている。また、キャリアCRは、前記両プラネタリギヤ32、33に共通しており、それぞれサンギヤS1、S2に噛合するピニオンP1及びピニオンP2は一体に回転するように連結されている。

【0031】ブレーキ部34は、内径側から外径方向に向って順次ワンウェイクラッチF1、ブレーキB1そしてブレーキB2が配設されており、また、カウンタドライブギヤ39はスプラインを介してキャリアCRに連結している。更に、リングギヤR2にワンウェイクラッチF2が介在しており、該リングギヤR2外周とケースとの間にはブレーキB3が介在している。また、クラッチ部35は、入力クラッチ(摩擦係合要素)であるフォワードクラッチ(以下、単に「クラッチ」とする。)C1及びダイレクトクラッチC2を備えており、該クラッチC1は、リングギヤR1外周に介在しており、また、該ダイレクトクラッチC2は、不図示の可動部材の内周と中空軸先端に連結されたフランジ部との間に介在している。

【0032】副変速機構40は、入力軸37に平行に配置された第2軸43に配設されており、これら入力軸37及び第2軸43は、ディファレンシャル軸(左右車軸)45l、45rからなる第3軸と合せて、側面視3角状に構成されている。そして、該副変速機構40は、シンプルプラネタリギヤ41、42を有しており、キャリアCR3とリングギヤR4が一体に連結すると共に、サンギヤS3、S4同士が一体に連結して、シンプソンのギヤ列を構成している。更に、リングギヤR3がカウンタドリブンギヤ46に連結して入力部を構成

し、またキャリアCR3及びリングギヤR4が出力部となる減速ギヤ47に連結している。更に、リングギヤR3と一体サンギヤS3、S4との間にUDダイレクトクラッチC3が介在し、また一体サンギヤS3(S4)がブレーキB4にて適宜係止し得、かつキャリアCR4がブレーキB5にて適宜係止し得る。これにより、該副変速機構40は、前進3速の変速段を得られる。

【0033】また、第3軸を構成するディファレンシャル装置50は、デフケース51を有しており、該ケース51には前記減速ギヤ47と噛合するギヤ52が固定されている。更に、デフケース51の内部にはデフギヤ53及び左右サイドギヤ55、56が互に噛合してかつ回転自在に支持されており、左右サイドギヤから左右車軸451、45rが延設されている。これにより、ギヤ52からの回転が、負荷トルクに対応して分岐され、左右車軸451、45rを介して左右の前輪に伝達される。

【0034】上記クラッチC1、C2及びブレーキB1、B2B、3、B4、B5のそれぞれには、前述の油圧制御装置6により制御された油圧が供給されることにより駆動制御される油圧サーボ(不図示)が備えられており、該油圧サーボは、それらクラッチやブレーキに隙間を介在させて配設されている複数の内摩擦板と外摩擦板とを押圧するためのピストンを有して、それらクラッチやブレーキの係合状態を操作自在になっている。なお、以下の説明において、クラッチC1の係合直前の状態とは、上記ピストン、内摩擦板及び外摩擦板のそれぞれの間に介在する隙間を詰めているで、かつクラッチC1が係合しない状態である。

【0035】ついで、本自動変速機構5の作動を、図3(b)に示す作動表に沿って説明する。1速(1ST)状態では、クラッチC1、ワンウェイクラッチF2及びブレーキB5が係合する。これにより、~~主変速機構30~~は、1速となり、該減速回転がカウンタギヤ39、46を介して副変速機構40におけるリングギヤR3に伝達される。該副変速機構40は、ブレーキB5によりキャリアCR4が停止され、1速状態にあり、前記主変速機構30の減速回転は、該副変速機構40により更に減速されて、そしてギヤ47、52及びディファレンシャル装置50を介して車軸451、45rに伝達される。

【0036】2速(2ND)状態では、クラッチC1の外、ブレーキB2が係合すると共に、ワンウェイクラッチF2からワンウェイクラッチF1に滑らかに切り変わり、主変速機構30は2速状態となる。また、副変速機構40は、ブレーキB5の係合により1速状態にあり、この2速状態と1速状態が組合さって、自動変速機構5全体で2速が得られる。

【0037】3速(3RD)状態では、主変速機構30は、クラッチC1、ブレーキB2及びワンウェイクラッチF1が係合した上述2速状態と同じであり、副変速機構40がブレーキB4を係合する。すると、サンギヤS

3、S4が固定され、リングギヤR3からの回転は2速回転としてキャリアCR3から出力し、従って主変速機構30の2速と副変速機構40の2速で、自動変速機構5全体で3速が得られる。

【0038】4速(4TH)状態では、主変速機構30は、クラッチC1、ブレーキB2及びワンウェイクラッチF1が係合した上述2速及び3速状態と同じであり、副変速機構40は、ブレーキB4を解放すると共にUDダイレクトクラッチC3が係合する。この状態では、リングギヤR3とサンギヤS3(S4)が連結して、両プラネタリギヤ41、42が一体回転する直結回転となる。従って、主変速機構30の2速と副変速機構40の直結(3速)が組合されて、自動変速機構5全体で、4速回転が得られる。

【0039】5速(5TH)状態では、クラッチC1及びダイレクトクラッチC2が係合して、入力軸37の回転がリングギヤR1及びサンギヤS1に共に伝達されて、主変速機構30は、ギヤユニット31が一体回転する直結回転となる。また、副変速機構40は、UDダイレクトクラッチC3が係合した直結回転となっており、従って主変速機構30の3速(直結)と副変速機構40の3速(直結)が組合されて、自動変速機構5全体で、5速回転が得られる。

【0040】後進(REV)状態では、ダイレクトクラッチC2及びブレーキB3が係合すると共に、ブレーキB5が係合する。この状態では、主変速機構30にあっては、後進回転が取り出され、また副変速機構40は、ブレーキB5に基づきキャリアCR4が逆回転方向にも停止され、1速状態に保持される。従って、主変速機構30の逆転と副変速機構40の1速回転が組合されて、逆転減速回転が得られる。

【0041】なお、図3(b)において、三角印は、エンジンブレーキ時に作動することを示す。即ち、1速にあっては、ブレーキB3が係合して、ワンウェイクラッチF2に代ってリングギヤR2を固定する。2速、3速、4速にあっては、ブレーキB1が係合して、ワンウェイクラッチF1に代ってサンギヤS2を固定する。

【0042】次に、本発明に係る車輛の制御装置について図1に沿って説明する。図1は本発明の実施の形態に係る車輛の制御装置を示すブロック図である。図1に示すように、車輛の制御装置は制御部(ECU)Uを備えており、該制御部Uは上述したエンジン(E/G)2、油圧制御装置6、電動オイルポンプ(EOP)8、及びモータ・ジェネレータ(M/G)3(図2参照)に接続されている。また、該制御部Uには、例えば運転席に配設されているシフトレバー22、ブレーキペダル(及びサイドブレーキ)に設けられているブレーキセンサ23、自動変速機10の出力軸である上記車軸451、45r上に設けられている出力軸回転センサ24、上記入力軸37上に設けられている入力軸回転センサ25、上



記エンジン2に設けられているエンジン回転数センサ26、スロットル開度センサ27、が接続されており、更に、バッテリー28、(室内)エアコン29等が接続されている。

【0043】制御部Uには、エンジン停止条件判定手段11と、エンジン停止手段12、エンジン始動条件判定手段13、エンジン始動手段14、電動オイルポンプ(EOP)制御手段15、エンジン状態検出手段16、クラッチ低圧制御手段17、回転数差検出手段18、発進要求検出手段19、ニュートラル(N)制御手段20、及び学習制御手段21、が備えられている。

【0044】エンジン停止条件検出手段11は、例えば車速センサ24により車輛が停止状態で、かつブレーキセンサ23によりブレーキがONで、かつスロットル開度センサ27によりスロットル開度が0%で、かつエンジン回転数センサ26によりエンジン回転数Neがアイドル回転数付近であることが検出され、更に、バッテリーの残量が充分あり、エアコンの稼働されていない、等の条件に該当する際に、エンジン2の停止条件として検出する。すると、エンジン停止手段12は、該検出に基づいてエンジン2を停止する。また、EOP制御手段15は、上述のように機械式オイルポンプ7がエンジン2に連動して停止するため、電動オイルポンプ8を駆動制御して油圧制御装置6に油圧を供給する。

【0045】エンジン始動条件判定手段13は、上述したエンジン停止手段12によりエンジン2が停止されている状態から、発進要求以外のエンジン始動条件、つまりバッテリーの残量が不足する状態になった場合、又はエアコンが稼働されてエンジン2に連動する不図示のコンプレッサが駆動された場合、等の条件が成立すると、エンジン2の始動条件として検出する。すると、エンジン始動手段14は、該検出に基づいてエンジン2を始動する。また、EOP制御手段15は、上記機械式オイルポンプ7がエンジン2に連動して駆動し、油圧制御装置6に油圧を供給するため、電動オイルポンプ7を停止制御する。

【0046】クラッチ低圧制御手段17は、車輛が停車中で、かつエンジン停止手段12によりエンジン2が停止されている状態で、エンジン始動条件判定手段13によりエンジン2の始動条件が検出されると、該エンジン2の出力が入力される入力軸37の回転と自動変速機構5との係合を行うクラッチC1(図3参照)の油圧 $P_{c1}$ を低圧(詳しくは後述する)に制御する。またこの際、エンジン始動手段14は、エンジン2が始動する前に、上記クラッチ低圧制御手段17によりクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を低圧に下げることがあるため、所定時間 $T_a$ 後にエンジン2の始動を行う。

【0047】エンジン状態検出手段16は、クラッチ低圧制御手段17によりクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を低圧に制御した状態で、エンジン始動手段14によりエンジ

ン2の始動が完了したこと検出すると、クラッチ低圧制御手段17によるクラッチC1の低圧制御を終了し、ニュートラル(N)制御手段20によるニュートラル制御を開始させる。

【0048】ニュートラル制御手段20には、エンジン回転数センサ26と入力軸回転数センサ25とにより、エンジン回転数Neと入力軸回転数Niとの回転数の差を検出する回転数差検出手段18が接続されており、回転数差検出手段18の検出に基づき、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を、該クラッチC1に係合直前の状態となるような所定油圧(以下、「待機圧」とする。)  $P_{c1w}$ に制御するようなニュートラル制御(詳しくは後述する)を行う。また、該ニュートラル制御手段20には、スロットル開度センサ27ないしブレーキセンサ23等に基づいてドライバの発進要求を検出する発進要求検出手段19が接続されており、該発進要求検出手段19の検出に基づいてニュートラル制御を終了する。なお、本実施の形態において、ニュートラル制御手段20は、上述のようにエンジン回転数Neと入力軸回転数Niとの回転数差に基づいてクラッチC1の係合直前の状態となる待機圧 $P_{c1w}$ を検出しているが、これに限らず、自動変速機10の状態(例えば入力軸回転数Niの変化、クラッチC1の回転数変化など)に基づいて上記待機圧 $P_{c1w}$ を検出するようにしてもよい。

【0049】学習制御手段21は、上述のようにニュートラル制御を終了した際のベース圧 $P_{c1b}$ を記憶し(詳しくは後述する)、クラッチ制御手段17に出力する。それを受けたクラッチ制御手段17は、上述のようにクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を低圧制御する際(エンジン始動条件が検出された際)に、該油圧 $P_{c1}$ を該待機圧 $P_{c1w}$ になるように低圧制御する。

【0050】以下、通常のニュートラル制御について図14に沿って説明する。図14はニュートラル制御の一例を示すタイムチャートである。例えばシフトレバー22がDレンジに選択されており、かつエンジンが停止していない状態で車輛が停止する場合においては、図14に示すように、エンジン回転数Neが略一定のアイドル回転数である。時点 $t_a$ から時点 $t_b$ において、車輛の速度が下がると、クラッチC1が係合しているため、不図示の車輪から自動変速機構5を介して入力軸37の回転数Niも降下する。この際、ニュートラル制御手段20は、該入力軸回転数Niの降下率に基づいて車速がゼロになるときを推定する。なお、この状態では、入力軸37とエンジン2との間に介在するトルクコンバータ4がその回転の相違を吸収している状態である。

【0051】時点 $t_b$ において、入力軸回転数Niがゼロになると、例えばスロットル開度センサ27によりスロットル開度が所定値以下であること、ブレーキセンサ23によりブレーキがONであること、不図示の油温センサにより油温が所定温度以上であること、などを条件

として検出し、ニュートラル制御開始の判断を行う。該ニュートラル制御開始の判断がなされると、時点  $t_b$  から時点  $t_c$  において、ニュートラル制御手段 20 は、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を徐々に下げる（スィープダウンする）クラッチ解放制御を行い、詳しくは後述するクラッチ C1 が係合直前の状態となるように該油圧  $P_{c1}$  を制御する。なお、入力軸回転数  $N_i$  は、クラッチ C1 の係合が断たれるので、トルクコンバータ 4 からのトルクを受けて回転を開始する。

【0052】その後、時点  $t_c$  から時点  $t_d$  の間において、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  がその係合を断つように制御され、入力軸 37 と車輪との動力伝達が断たれている状態、即ち略々ニュートラル状態となるインニュートラル制御（詳しくは後述する）を行う。またこの際に、ニュートラル制御手段 20 は、油圧制御装置 6 に信号を出力し、例えばクラッチ C1、ブレーキ B1、B2、B5 を係合して、ワンウェイクラッチ F1 を係合させると共にワンウェイクラッチ F2 の逆回転阻止によりヒルホールド制御を行う。なお、入力軸回転数  $N_i$  は、トルクコンバータ 4 からのトルクにより回転されている状態となる。

【0053】時点  $t_d$  において、ドライバによる発進要求（例えばブレーキペダルが所定踏力が所定量以下となる等）を検出すると、ニュートラル制御手段 20 は、インニュートラル制御を終了し、また、ヒルホールド制御を終了する（ブレーキ B1、B2 を解放して 1 速状態にする。）と共に、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を上昇させるクラッチ係合制御を行い、エンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数  $N_i$  との回転数差に応じて該クラッチ C1 を徐々に係合（スウィープアップ）させる。すると、入力軸 37 と停止している車輪とが係合され、入力軸回転数  $N_i$  が 0 となる。更に時点  $t_e$  において、クラッチ C1 が係合状態となると、トルクコンバータ 4 からのトルクにより入力軸回転数  $N_i$  が上昇し、係合しているクラッチ C1 を介して車輪が回転して、つまり車輪が発進する。

【0054】ついで、上記インニュートラル制御中において図 15 ないし図 17 に沿って詳細説明する。図 15 はインニュートラル制御中の油圧制御を詳示するタイムチャート、図 16 は入力クラッチが引きずり領域にある場合を示すタイムチャート、図 17 は入力クラッチがスリップ領域にある場合を示すタイムチャートである。図 15 に示すように、インニュートラル制御中（図 14 に示す時点  $t_c$  から時点  $t_d$ ）においては、上述のようにクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が、該クラッチ C1 が係合直前になるような油圧に制御されている。この状態で、ニュートラル制御手段 20 は、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を 1 段階の増圧分  $\Delta P_{up}$  だけ増圧させ、回転数差検出手段 18 によりエンジン回転数センサ 26 及び入力軸回転数センサ 25 からエンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数  $N_i$  との回転数差  $\Delta N$  を検出する。そして、ニュートラ

ル制御手段 20 は、該回転数差検出手段 18 により検出された回転数差  $\Delta N$  に基づく変化率  $\rho$ 、つまり該回転数差  $\Delta N$  の変化量  $\delta$  とその時間との関係によりフィードバック制御を開始する。

【0055】この際、図 16 に示すように、ニュートラル制御手段 20 は、開始時点  $t_{s0}$  より終了時点  $t_{s3}$  までのサンプリングタイム  $T_{sam}$  を設定し、該サンプリングタイム  $T_{sam}$  を例えば 3 等分することにより得られる開始時点  $t_{s0}$  より時点  $t_{s1}$  までの第 1 時間  $T_{s1}$ 、開始時点  $t_{s0}$  より時点  $t_{s2}$  までの第 2 時間  $T_{s2}$  及び該サンプリングタイム  $T_{sam}$  のそれぞれに対応した回転数差  $\Delta N$  の変化量閾値  $\Delta N_{R1}$  を、それぞれ変化量閾値  $\Delta N_{RA}$ 、 $\Delta N_{RB}$ 、 $\Delta N_{RC}$  として基準変化量  $\Delta N_m$  に対して設定する。例えば入力クラッチ C1 が係合せず、僅かに接触するような引きずり領域である場合、第 1 時間  $T_{s1}$ 、第 2 時間  $T_{s2}$  及びサンプリングタイム  $T_{sam}$  の間に、回転数差  $\Delta N$  の変化量  $\delta$  がそれぞれ設定された変化量閾値  $\Delta N_{RA}$ 、 $\Delta N_{RB}$ 、 $\Delta N_{RC}$  を超えることがなく、該サンプリングタイム  $T_{sam}$  を終えて再度クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を増圧分  $\Delta P_{up}$  だけ増圧させ、繰り返して同様のサンプリングタイム  $T_{sam}$  の設定を行って、以降この制御を繰り返す。

【0056】図 17 に示すように、例えば時点  $t_{s4}$  において、回転数差  $\Delta N$  の変化量  $\delta$  が上記変化量閾値  $\Delta N_{RA}$ （ $\Delta N_{RB}$ 、 $\Delta N_{RC}$  の場合も同様であるので説明を省略する）を超えた場合には、クラッチ C1 が係合を開始してスリップ領域にあるとして、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を 1 段階の減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧すると共に、上記サンプリングタイム  $T_{sam}$  の設定し、つまり上述と同様に開始時点  $t_{s4}$  より終了時点  $t_{s7}$  までのサンプリングタイム  $T_{sam}$  と、開始時点  $t_{s4}$  より時点  $t_{s5}$  までの第 1 時間  $T_{s1}$  と、開始時点  $t_{s4}$  より時点  $t_{s6}$  までの第 2 時間  $T_{s2}$  とに対応した回転数差  $\Delta N$  の変化量閾値  $\Delta N_{RA}$ 、 $\Delta N_{RB}$ 、 $\Delta N_{RC}$  を基準変化量  $\Delta N_m$  に対して設定する。この場合、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が 1 減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧されているため、クラッチ C1 の係合状態は、スリップ領域より引きずり領域に戻される形であるので、回転数差  $\Delta N$  の変化量  $\delta$  は略々変化せず、開始時点  $t_{s4}$  より終了時点  $t_{s7}$  までのサンプリングタイム  $T_{sam}$  が終了する。すると、再度クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を増圧分  $\Delta P_{up}$  だけ増圧させるが、同様に変化量  $\delta$  が変化量閾値  $\Delta N_{RA}$  を超えて、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が 1 段階の減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧される。これにより、エンジン回転数  $N_e$  と入力回転数  $N_i$  との回転数差  $\Delta N$  の変化率  $\rho$  に基づくフィードバック制御が行われる。

【0057】つづいて、本発明に係る車輪の制御装置の制御について図 4 ないし図 12 に沿って説明する。図 4 及び図 5 は本発明に係る車輪の制御装置の制御を示すフローチャート、図 6 はクラッチ解放制御 S50 を示すフ

ローチャート、図7はインニュートラル制御S130を示すフローチャート、図8はクラッチ係合制御S150を示すフローチャート、図9及び図10はインニュートラル制御におけるフィードバック制御S132を示すフローチャート、図11はフィードバック制御における閾値の更新処理S132dを示すフローチャート、図12は電動オイルポンプ(EOP)制御を示すフローチャートである。なお、図4に示す①は図7の①に、図7に示す②は図4の②に、図4に示す③は図5の③に、図4に示す④は図5の④に、図4に示す⑤は図5の⑤に、図4に示す⑥は図5の⑥に、図9に示す⑦は図10の⑦に、図9に示す⑧は図10の⑧に、それぞれ接続されていることを示している。

【0058】まず、電動オイルポンプ(EOP)制御S200について図12に沿って説明する。制御をスタートすると(S201)、エンジン回転数 $N_e$ が例えばアイドル回転数よりも低い値である第1の所定値以下であるか否かを判定し(S202)、該第1の所定値以下である場合には電動オイルポンプ8を駆動し(S203)、機械式オイルポンプ7がエンジン2と連動して停止(ないし駆動力の低下)したことに伴う油圧供給の停止(ないし低下)を該電動オイルポンプ8の油圧供給により補う。また、ステップS202において、エンジン回転数 $N_e$ が第1の所定値以下でない場合には、ステップS204に進み、エンジン回転数 $N_e$ が第2の所定値以上であるか否かを判定する(S204)。エンジン回転数 $N_e$ が第2の所定値以上でない場合は、そのまま電動オイルポンプ8を駆動又は停止状態に維持する。また、エンジン回転数 $N_e$ が第2の所定値以上である場合には、電動オイルポンプ8を停止する(S205)。

【0059】以上のように、機械式オイルポンプ7の油圧供給がエンジン回転数 $N_e$ に比例して変動する。該機械式オイルポンプ7の油圧供給が下がった場合には、電動オイルポンプ8により油圧供給を行う。それにより、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ に常に油圧供給を行うことができる。なお、第1の所定値と第2の所定値との値を相違させることにより、ハンチングを防止することができる。また、以下の説明において、エンジン2の停止は電動オイルポンプ8の駆動を意味し、エンジン2の始動は電動オイルポンプ8の停止を意味するが、その説明を省略する。

【0060】ついで、本発明に係る車輛の制御装置の制御が制御部Uにより制御を開始されると(S10)、まず上述した各センサ(図1参照)からの入力信号を処理し(S20)、エンジン停止条件検出手段11により停止条件が検出されてエンジン停止手段12によってエンジン2が自動停止中であるか否かを判定する(S30)。エンジン2が自動停止中でない、つまりエンジン2が駆動中である場合は、ステップS40に進み、例えばブレーキON、スロットル開度が所定値以下、車速が

(推定)ゼロ、シフトレンジがDレンジ、などの条件に基づくニュートラル制御開始の条件が成立しているか否かを判定する。該条件に該当しない場合は、車輛が走行中であるか、又は発進要求があるような場合であるので、⑥を介して図5中のステップS170に進み、そのままリターンする。

【0061】ステップS40において、ニュートラル制御開始の条件が成立すると(図14の時点 $t_b$ 参照)、ステップS50に進み、ニュートラル制御手段20は上述したようなニュートラル制御を開始する。該ニュートラル制御においては、図6に示すように、まず、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を下げてクラッチC1を解放制御(図14の時点 $t_b$ から時点 $t_c$ 参照)を開始し(S51)、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を待機圧 $P_{c1w}$ にスローダウンする(S52)。そして、回転数差検出手段18により検出されるエンジン回転数 $N_e$ と入力軸回転数 $N_i$ との回転数差 $\Delta N$ が所定以内になったか否かを判定する(S53)。該回転数差が所定以内になっていない場合は(ステップS53のNo)、つまりクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ が目標とする待機圧 $P_{c1w}$ になっていないため、上記スローダウン(S53)を継続する。その後、該回転数差 $\Delta N$ が所定以内になると(ステップS53のYes)、上記スローダウンを終了する(S54)。

【0062】上記スローダウンを終了すると(つまりS50を終了すると)、該クラッチC1の解放制御が終了したか否かを判断する(S70)。該クラッチC1の解放制御が終了していない場合は、ステップS50に戻り、クラッチC1の解放制御を再度行う。そして、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ が待機圧 $P_{c1w}$ になり、クラッチ解放制御が終了したことを判定すると(ステップS70のYes)、⑧を介して図5中のステップS130に進む。また、この間に、ニュートラル制御終了の条件、つまりスロットル開度が所定値以上、ブレーキがOFFなどに基づく発進要求が発進要求検出手段19により検出された場合、又はシフトレンジが非走行レンジ以外(例えばN、Pレンジなど)に選択された場合、などの条件が成立すると(S60)、該ニュートラル制御を終了する。この際は、③を介して図5中のステップS150に進み、クラッチC1の解放途中にある油圧 $P_{c1}$ を再び上昇させて係合させるため、後述するクラッチ係合制御を行う。なお、シフトレンジが非走行レンジに選択された場合には、クラッチC1の係合(S150)は行わずに、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を解放する。

(例えばN、Pレンジなど)に選択された場合、などの条件が成立すると(S60)、該ニュートラル制御を終了する。この際は、③を介して図5中のステップS150に進み、クラッチC1の解放途中にある油圧 $P_{c1}$ を再び上昇させて係合させるため、後述するクラッチ係合制御を行う。なお、シフトレンジが非走行レンジに選択された場合には、クラッチC1の係合(S150)は行わずに、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を解放する。

【0063】上述のように、クラッチC1の解放制御が終了すると(S70)、図5中のステップS130において、インニュートラル制御(図14の時点 $t_c$ から時点 $t_d$ 参照)を開始する。該インニュートラル制御においては、図7に示すように、まず、インニュートラル制御を開始し(S131)、上述したエンジン回転数 $N_e$

10

20

30

40

50

と入力軸回転数 $N_i$ との回転数差 $\Delta N$ に応じたクラッチ C1 の油圧 $P_{c1}$  の制御を行う (S132)。

【0064】図9に示すように、該回転数差 $\Delta N$ に応じたクラッチ C1 の油圧 $P_{c1}$  の制御を開始すると (S132a)、まず、回転数差 $\Delta N$ をエンジン回転数 $N_e$ と入力回転数 $N_i$ との差より検出しつつ (S132b)、上述したサンプリングタイム $T_{sam}$  (図16、図17参照) が経過したか否かを判定する (S132c)。該制御の初期状態では、サンプリングタイム $T_{sam}$ が経過していないとして (S132のNo)、ステップS132dに進み、回転数差 $\Delta N$ の変化量閾値を更新 (設定) の制御を開始する。

【0065】該ステップS132dに進むと、図11に示すように、閾値更新処理を開始し (S132d-1)、まず、サンプリングタイム $T_{sam}$ が第1時間 $T_{s1}$ を経過したか否かを判定し (S132d-2)、該第1時間 $T_{s1}$ が経過していない場合は (S132d-2のNo)、変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を該第1時間 $T_{s1}$ に対応した変化量 $\Delta N_{R_A}$ に設定して (S132d-3)、リターンする (S132d-7)。また、該第1時間 $T_{s1}$ が経過している場合は (S132d-2のYes)、サンプリングタイム $T_{sam}$ が第2時間 $T_{s2}$ を経過したか否かを判定し (S132d-4)、該第2時間 $T_{s2}$ が経過していない場合は (S132d-4のNo)、変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を該第2時間 $T_{s2}$ に対応した変化量 $\Delta N_{R_B}$ に設定して (S132d-5)、リターンする (S132d-7)。そして、該第2時間 $T_{s2}$ が経過している場合は (S132d-4のYes)、変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ をサンプリングタイム $T_{sam}$ に対応した変化量 $\Delta N_{R_c}$ に設定して (S132d-6)、リターンし (S132d-7)、以上の制御を繰り返し行う。

【0066】ついで、図9に示すように、上記ステップS132dにおいて変化量閾値の更新の制御を行いつつ、変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を超えたか否かを判定する (S132e) (図16、図17参照)。変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を超えていない場合には (S132eのYes) (図16参照)、つまりクラッチ C1 が引きずり領域であるので、⑧を介してステップS132mに進み、ステップS132aにリターンする。また、変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を超えている場合には (S132eのNo) (図17参照)、クラッチ C1 がスリップ領域であると判断して、上述のようにクラッチ C1 の油圧サーボの油圧 $P_{c1}$  を1段階の減圧分 $\Delta P_{down}$ だけ減圧し、後述するカウンタCを例えば「1」加算して、サンプリングタイム $T_{sam}$ をリセットする (S132f)。そして、該クラッチ C1 の油圧 $P_{c1}$  がスリップ領域であると判断される前、即ち引きずり領域であった最後の段階の油圧 $P_{c1}$  を待機圧 $P_{c1m}$ として記憶し (S132g)、その後は、⑨を介

してステップS132mに進んでステップS132aにリターンする。なお、この際に記憶する待機圧 $P_{c1m}$ は、該クラッチ C1 の油圧 $P_{c1}$  がスリップ領域であると判断される前の油圧 $P_{c1}$  であるが (即ち、一段階増圧される前の油圧であるが)、1段階の減圧分 $\Delta P_{down}$ だけ減圧した後の油圧 $P_{c1}$  であってもよい。

【0067】一方、上記ステップS132cにおいて、サンプリングタイム $T_{sam}$ が経過していると判定された場合には (S132cのYes)、⑦を介してステップS132hに進み、変化量 $\delta$ の絶対量が該サンプリングタイム $T_{sam}$ に対する変化量閾値 $\Delta N_{R_c}$ を超えているか否かを判定する。上記ステップS132eにおいて、変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R_c}$ を超えていない場合には (S132hのNo)、例えば図16に示すような1段階増圧された場合に拘らず変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R_c}$ を超えていない場合と、例えば図17に示すような1段階減圧されて次回の増圧まで変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R_c}$ を超えない場合と、の2通りがある。そこで、カウンタ閾値 $C_R$ を設定し、上述したサンプリングタイム $T_{sam}$ がリセットされた場合に対して例えば「1」加算されるカウンタCに基づいて、それらの判定を行う。例えば図16に示すような1段階増圧された場合に拘らず引きずり領域であって、変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R_c}$ を超えていない場合は、カウンタCがカウンタ閾値 $C_R$ 以下であって (ステップS132iのYes)、クラッチ C1 の油圧 $P_{c1}$  を1段階増圧すると共に、カウンタCを例えば「1」減算して (S132j)、リターンする (S132m)。また、図17に示すような1段階減圧された後の引きずり領域であって、変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R_c}$ を超えていない場合は、カウンタCがカウンタ閾値 $C_R$ 以上 (即ち、サンプリングタイム $T_{sam}$ がリセットされていくことで、カウンタCが繰り返し加算された状態) であって (ステップS132iのNo)、そのままリターンし (S132m)、つまり図17に示すようにサンプリングタイム $T_{sam}$ の間において、クラッチ C1 の油圧 $P_{c1}$  が増圧されることはない。

【0068】そして、図17に示すように、サンプリングタイム $T_{sam}$ が終了した場合に1段階増圧され、ステップS132hにおいて変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R_c}$ を超えると (S132hのYes)、この際のクラッチ C1 はスリップ領域であるはずなので、1段階減圧し (S132k)、上記ステップS132gと同様に、該クラッチ C1 の油圧 $P_{c1}$  がスリップ領域であると判断される前、即ち引きずり領域であった最後の段階の油圧 $P_{c1}$  を待機圧 $P_{c1m}$ として記憶し (S132l)、ステップS132mに進んでステップS132aにリターンする。なお、この際も同様に記憶する待機圧 $P_{c1m}$ は、該クラッチ C1 の油圧 $P_{c1}$  がスリップ領域であると判断される前の油圧 $P_{c1}$  であるが (即ち、

一段階増圧される前の油圧であるが)、1段階の減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧した後の油圧  $P_{c1}$  であってもよい。

【0069】以上のように回転数差に応じたクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  の制御を行うと (S132)、まず、インニュートラル制御を終了するか否かを判断し (S134)、終了しない場合は (ステップ S134 の No)、インニュートラル制御を継続する。その後、発進要求検出手段 19 によりドライバの発進要求 (ブレーキが OFF、スロットル開度が所定値以上、等) を検出した場合、或いはシフトレンジが前進レンジ以外に選択された場合には、インニュートラル制御を終了し (S134 の Yes)、上述のように待機圧  $P_{c1w}$  を学習 (記憶) して (S135)、終了する (S136)。また、この間に、エンジン回転数  $N_e$  が所定回転数以下になったことを検出すると、エンジン 2 が自動停止されたことを判定し (S133)、②を介してステップ S9 に進み、クラッチ低圧待機指令 (詳しくは後述する) を行う。

【0070】上記インニュートラル制御 (S130) が終了すると、ニュートラル制御終了の条件、つまり発進要求検出手段 19 によりドライバの発進要求 (ブレーキが OFF、スロットル開度が所定値以上、等) を検出した場合、或いはシフトレンジが D レンジ以外に選択された場合などの条件が成立しているか否かを判定し (S140)、該条件が成立していない場合は (ステップ S140 の No)、再度インニュートラル制御 (S130) を行う。また、該条件が成立している場合は (ステップ S140 の Yes) (図 12、及び図 14 の時点  $t_d$  参照)、クラッチ係合制御を行う (S150)。該クラッチ係合制御では、図 8 に示すように、まず、クラッチ係合制御を開始し (S151)、上述のようにエンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数  $N_i$  との回転数差  $\Delta N$  に応じてクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  をスリーブアップする (S152)。そして、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が所定圧以上であるか否かを判定し (S153)、該クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が所定圧以上でない場合には (ステップ S153 の No)、上記スリーブアップを継続する。その後、該クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が所定圧以上になると (ステップ S153 の Yes)、クラッチ係合制御を終了し (S154)、ステップ S160 に進む。

【0071】ステップ S160 において、クラッチ C1 の係合制御が終了しているか否かを判定し、該係合制御が終了していない場合には (ステップ S160 の No)、再度クラッチ係合制御を行う。そして、上述のようにクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が所定圧以上になり、該係合制御が終了している場合には (ステップ S160 の Yes)、ステップ S170 に進み、ステップ S10 にリターンする。

【0072】つづいて、本発明の要部である、車輛の停止状態においてエンジン 2 の停止状態から発進要求以外

の始動条件によりエンジン 2 が再始動した際の制御について図 4 ないし図 13 に就いて説明する。図 13 は車輛の停止状態においてエンジン停止状態からエンジンの再始動が行われた際を示すタイムチャートである。例えば図 13 の時点  $t_1$  に示すように、車輛が停車すると共にエンジン停止条件が成立し、エンジン停止条件検出手段 11 により検出されると、つまりエンジン制御指令が「停止」となって、エンジン停止手段 12 によりエンジン 2 の停止が開始される。なお、この際、モータ・ジェネレータ 3 を逆駆動し、エンジン停止に伴うショックの低減を行う。また、該エンジン停止に伴って、機械式オイルポンプ 7 が連動して停止するため、時点  $t_2$  において、EOP 制御手段 15 により電動オイルポンプ 8 が ON される。時点  $t_3$  において、エンジン停止が完了すると、モータ・ジェネレータ 3 も停止され、エンジン停止が完了する。すると、図 4 中のステップ S30 において、エンジン 2 が自動停止中であると判定され、まず、エンジン 2 が自動再始動したか否かを判定する (S80)。エンジン 2 がそのまま停止している場合には (S80 の No)、⑥を介してステップ S170 に進み、つまり何れの制御も行わないので、クラッチ C1 は係合されている状態 (例えば通常の D レンジの状態) である。

【0073】時点  $t_4$  において、上述したような発進要求以外のエンジン始動条件 (例えばバッテリー残量の不足、エアコンの ON などに伴うエンジン始動条件) が成立すると、エンジン制御指令が「始動」になると共に、エンジン始動条件判定手段 13 により検出され、つまりエンジン自動再始動の判定がなされる (ステップ S80 の Yes)。すると、まず、クラッチ低圧制御手段 17 によりクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を目標の一定圧である待機圧  $P_{c1w}$  になるように低圧制御が開始される (S100)。一方、エンジン始動手段 13 は、不図示のタイムなどにより所定時間  $T_a$  が経過するまでエンジン 2 の始動を開始せず、該所定時間  $T_a$  後にエンジン 2 の始動を開始する。つまり、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を低圧制御する間、エンジン 2 を始動しないので、クラッチ C1 が係合状態でエンジン 2 の始動することを防止することができる。即ち、発進要求以外の (つまりドライバの予期しない) エンジン 2 の再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えることを防止することができる。

【0074】時点  $t_5$  において、所定時間  $T_a$  が経過すると、エンジン始動手段 14 はエンジン 2 の始動を開始する。一方、時点  $t_6$  において、エンジン 2 の始動に連動して機械式オイルポンプ 7 が駆動するので、EOP 制御手段 15 により電動オイルポンプ 8 が OFF される。そして、時点  $t_7$  において、エンジン 2 の始動が完了し、エンジン状態検出手段 16 により該エンジン 2 の始動が検出されると (S100)、ニュートラル制御手段 20 によりインニュートラル制御を開始する (S13

10

20

30

40

50

1)。なお、この間（時点  $t_5$  から時点  $t_7$  の間）において、発進要求検出手段 19 によりドライバの発進要求が検出された場合には（S110）、クラッチ C1 を係合させるため、上記低圧制御により下げられた油圧  $P_{c1}$  を再び上昇させてクラッチを係合し（S120）、車輦を発進させて、上述の制御を繰り返す（S170）。なお、エンジン状態検出手段 16 により例えばエンジン回転数  $N_e$  が所定回転数以上であることなどが検出された際に、ニュートラル制御手段 20 によりインニュートラル制御を開始するようにしてもよい。

【0075】時点  $t_7$  において、インニュートラル制御を開始すると（S130）、上述のように回転数差検出手段 18 により検出される回転数差  $\Delta N$  に応じてクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  をフィードバック制御するので、クラッチ C1 を的確に係合直前の状態にすることができる。その後、時点  $t_8$  において、発進要求検出手段 19 がドライバの発進要求を検出すると（或いはシフトレンジが前進レンジ以外に選択されたことを検出すると）、ニュートラル制御手段 20 はインニュートラル制御を終了してフィードバック制御を解除すると共に、学習制御手段 21 が次のクラッチ C1 の低圧制御を上述した待機圧  $P_{c1w}$  に基づいて行えるように解除する際の待機圧  $P_{c1w}$  を記憶する（S132g、S1321）。そして、クラッチ C1 の係合制御を行い（S150 及び S160）、車輦を発進させる。

【0076】このように、ニュートラル制御手段 20 は、エンジン始動後にニュートラル制御を行ってクラッチ C1 を係合直前の状態にすることで、ドライバの発進要求があった際にクラッチ C1 の係合が遅れることを防止している。また、学習制御手段 21 は、次のクラッチ C1 の低圧制御を待機圧  $P_{c1w}$  に基づいて行えるように上記解除する際の待機圧  $P_{c1w}$  で、クラッチ低圧制御手段 17 により低圧制御を行う際に、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を該クラッチ C1 が係合直前の状態となる最適な油圧に低圧制御する。それにより、経時的変化等に対応する低圧制御を行うことを可能とし、発進要求以外のエンジン 2 の再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えずに、経時的変化等に対応している。

【0077】なお、本発明に係る実施の形態において、電動オイルポンプ 8 及び EOP 制御手段 15 により常にクラッチ C1 の油圧サーボに油圧供給されているため、上記クラッチ低圧制御手段 17 の行う制御は、エンジン 2 の再始動制御の際に係合直前の油圧に下げる制御であるが、電動オイルポンプ 8 及び EOP 制御手段 15 を備えていないような車輦においては、クラッチ低圧制御手段 17 の制御を、エンジン 2 の再始動制御によって駆動された機械式オイルポンプ 7 によりクラッチ C1 の油圧サーボの油圧供給が上昇してくる油圧に係合直前の油圧に抑える制御としてもよい。

【0078】以上のように、本発明に係る車輦の制御装置は、クラッチ低圧制御手段 17 が一定の所定油圧である待機圧  $P_{c1w}$  に低圧制御を行うので、このままでは、例えば該クラッチの磨耗や供給される油圧の変化などの経時的変化に対応することができず、クラッチ C1 が僅かに係合してしまう虞があり、それによりエンジンの再始動時におけるショックや振動等の不快感をドライバに与える虞があったが、学習制御手段 21 がニュートラル制御手段 20 によるフィードバック制御の際の油圧  $P_{c1m}$  を記憶し、低圧制御を該油圧  $P_{c1m}$  に基づいて行い得るように学習するので、クラッチ C1 の油圧サーボの油圧  $P_{c1}$  を該クラッチ C1 が係合直前の状態となる最適な油圧に低圧制御することができる。それにより、経時的変化に対応する低圧制御を行うことを可能とし、発進要求以外のエンジン 2 の再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えることを防止することができる。

【0079】また、発進要求検出手段 19 によりドライバの発進要求を検出した際に、ニュートラル制御手段 20 がニュートラル制御を解除し、学習制御手段 21 が該解除の際の最後の油圧  $P_{c1m}$  を記憶し、クラッチ低圧制御手段 17 が行う次の低圧制御では、該最後の油圧  $P_{c1m}$  に基づいて低圧制御を行うので、いわゆるフィードバック制御であるニュートラル制御により繰り返しフィードバックされて最適な値になった油圧  $P_{c1m}$  を記憶し、該最適な値である油圧  $P_{c1m}$  に基づいて次の低圧制御を行うことができる。つまり、最適な値の油圧  $P_{c1m}$  に基づいて経時的変化に対応する低圧制御を行うことができ、発進要求以外のエンジン 2 の再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えることを、適宜に防止することができるものでありながら、ドライバの発進要求があった際に直ちにクラッチ C1 を係合させることができる。

【0080】なお、本実施の形態において、学習制御手段 21 は、クラッチ低圧制御手段 17 により低圧制御された後、ニュートラル制御を開始し、その解除する際の待機圧  $P_{c1w}$  を記憶しているが、記憶する待機圧  $P_{c1w}$  は通常のニュートラル制御であってもよく、つまり何れのニュートラル制御であってもクラッチの係合直前となる油圧を記憶し得るものであればよい。

【0081】また、本実施の形態において、ニュートラル制御手段 20 は、回転数差検出手段 18 により検出された回転数差  $\Delta N$  の変化率  $\rho$ （サンプリングタイム  $T_{sam}$  における変化量  $\delta$ ）に基づいてフィードバック制御を行っているが、例えば回転数差  $\Delta N$  を、クラッチ C1 が係合直前の状態になるような予め定められた目標回転数差に対してフィードバック制御するようにしてもよい。

【0082】また、本実施の形態において、クラッチ C1 の待機圧  $P_{c1w}$  をエンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転

数  $N_i$  との回転数差に基づいて設定しているが、例えばクラッチ  $C_1$  に回転数センサを設ける、入力軸 37 に加速度センサを設ける、等でもよく、これに限らず、クラッチ  $C_1$  が係合直前の状態であることを検出できるのであれば何れのものでもよい。

【0083】更に、本実施の形態においては、入力クラッチの油圧における学習制御によってエンジン 2 と駆動車輪との動力伝達を断ち、かつ直ぐに係合し得るように低圧制御しているが、その他のクラッチ、ブレーキ、また、複数のクラッチ、複数のブレーキ、クラッチとブレーキとの組合せ、などの油圧における学習制御であってもよく、これに限らず、エンジン 2 と駆動車輪との動力伝達を断ち、かつ直ぐに係合し得るように低圧制御することを学習できるものであればよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係る車輛の制御装置を示すブロック図。

【図 2】本発明に係る車輛の駆動系を示すブロック模式図。

【図 3】本発明に適用される自動変速機構を示す図で、20 (a) は自動変速機構 5 のスケルトン図、(b) はその作動表。

【図 4】本発明に係る車輛の制御装置の制御を示すフローチャート。

【図 5】本発明に係る車輛の制御装置の制御を示すフローチャート。

【図 6】クラッチ解放制御を示すフローチャート。

【図 7】インニュートラル制御を示すフローチャート。

【図 8】クラッチ係合制御を示すフローチャート。

【図 9】インニュートラル制御におけるフィードバック 30 制御を示すフローチャート。

【図 10】インニュートラル制御におけるフィードバック制御を示すフローチャート。

【図 11】フィードバック制御における閾値の更新処理を示すフローチャート。

【図 12】電動オイルポンプ (EOP) 制御を示すフローチャート。

【図 13】車輛の停止状態においてエンジン停止状態からエンジンの再始動が行われた際を示すタイムチャー

ト。

【図 14】ニュートラル制御の一例を示すタイムチャート。

【図 15】インニュートラル制御中の油圧制御を詳示するタイムチャート。

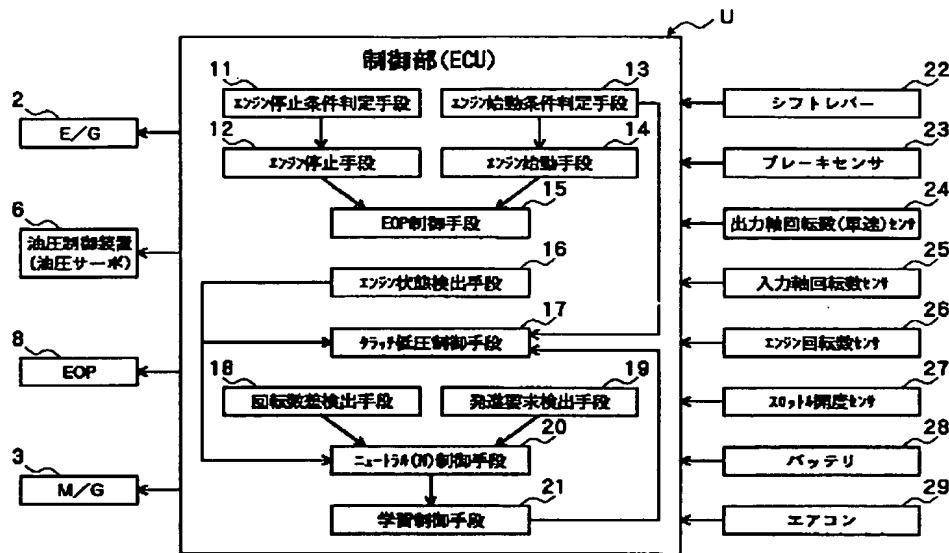
【図 16】入力クラッチが引きずり領域にある場合を示すタイムチャート。

【図 17】入力クラッチがスリップ領域にある場合を示すタイムチャート。

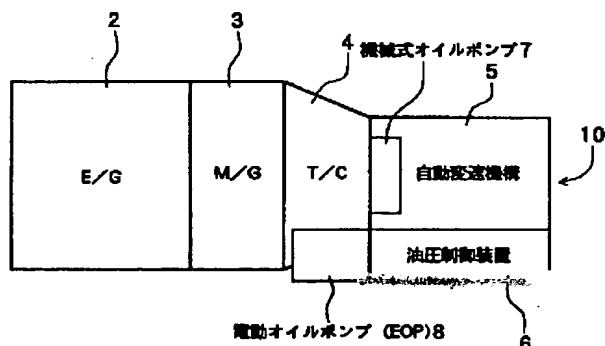
【符号の説明】

2	エンジン
4	流体伝動装置 (トルクコンバータ)
7	機械式オイルポンプ
8	電動オイルポンプ
10	自動変速機
13	エンジン始動条件判定手段
14	エンジン始動手段
15	電動オイルポンプ制御手段
17	クラッチ低圧制御手段
18	回転数差検出手段
19	発進要求検出手段
20	ニュートラル制御手段
21	学習制御手段
23	ブレーキペダルの操作状態 (ブレーキセンサ)
27	スロットル開度 (センサ)
28	バッテリー
29	エアコン
37	入力軸
C1	クラッチ (入力クラッチ)
Ne	エンジン回転数
$N_i$	入力軸回転数
$\Delta N$	回転数差
$P_{c1}$	(入力クラッチの) 油圧サーボの油圧
$P_{c1w}$	目標の一定圧 (待機圧)
$P_{c1m}$	フィードバック制御した際の油圧
Ta	所定時間
$\rho$	(回転数差の) 変化率
$\rho_{REF}$	所定閾値

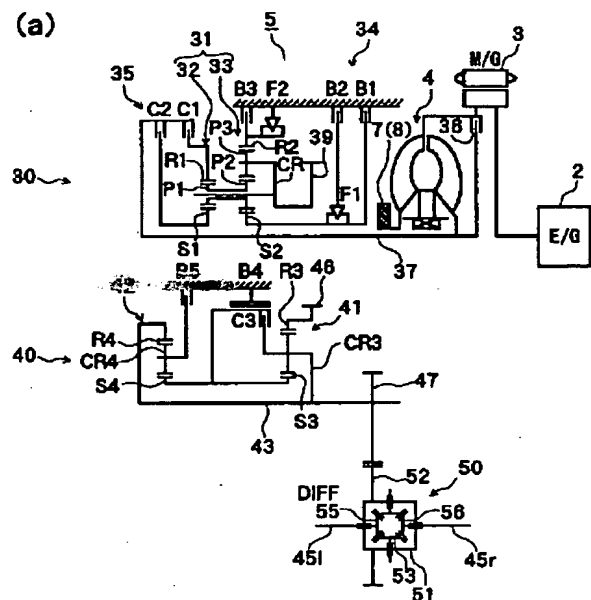
【図 1】



【図 2】



【図 3】

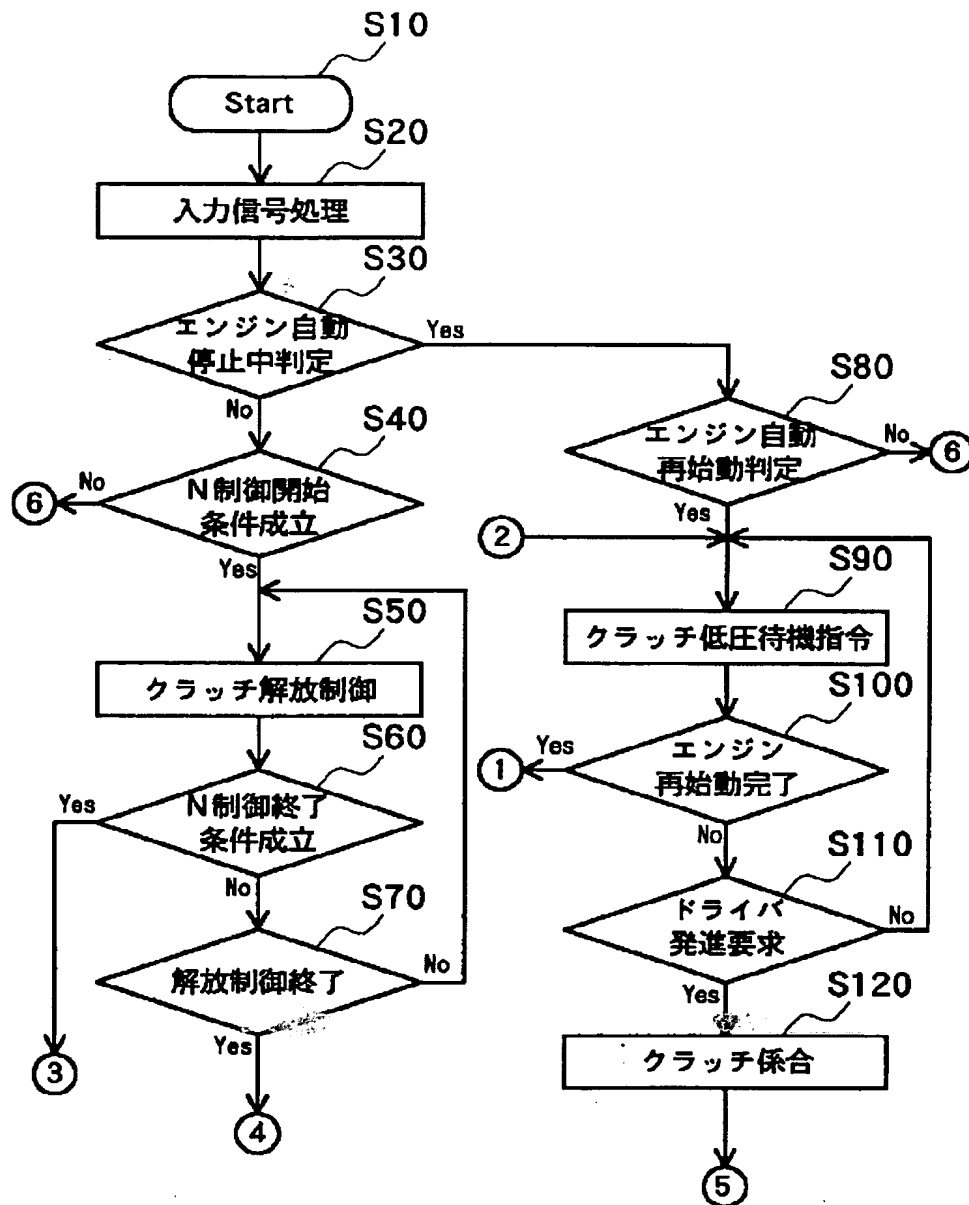


(b)

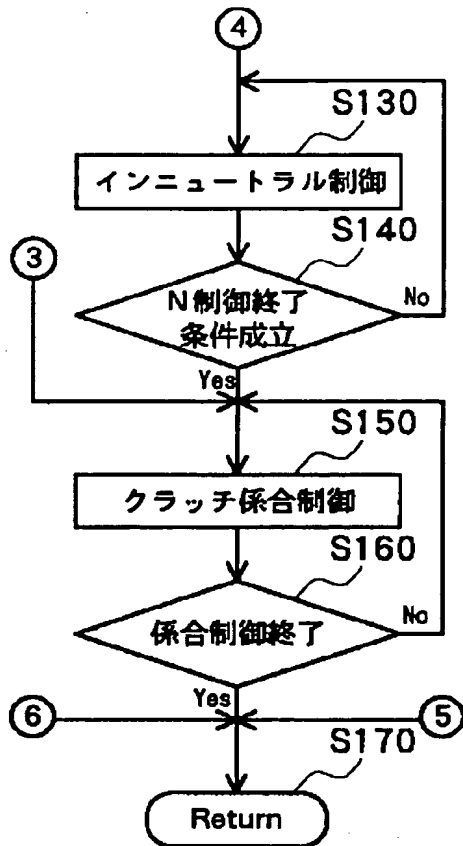
	C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	B5	F1	F2
N								○		
1ST	○					△		○		○
2ND	○			△	○			○	○	
3RD	○			△	○		○		○	
4TH	○		○	△	○				○	
5TH	○	○	○							
REV		○				○		○		



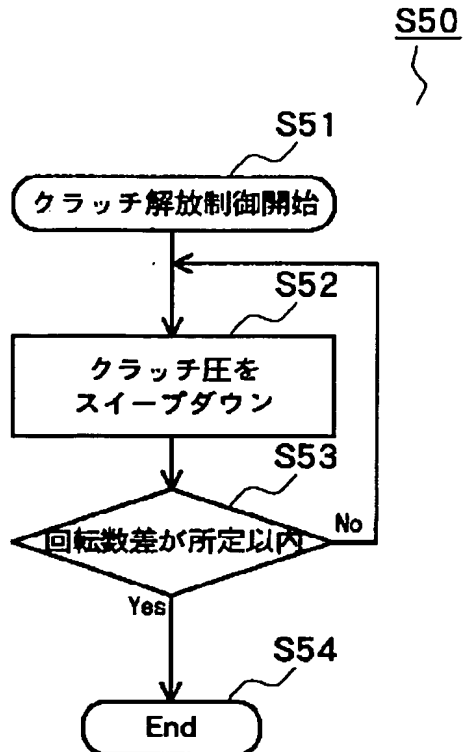
【図 4】



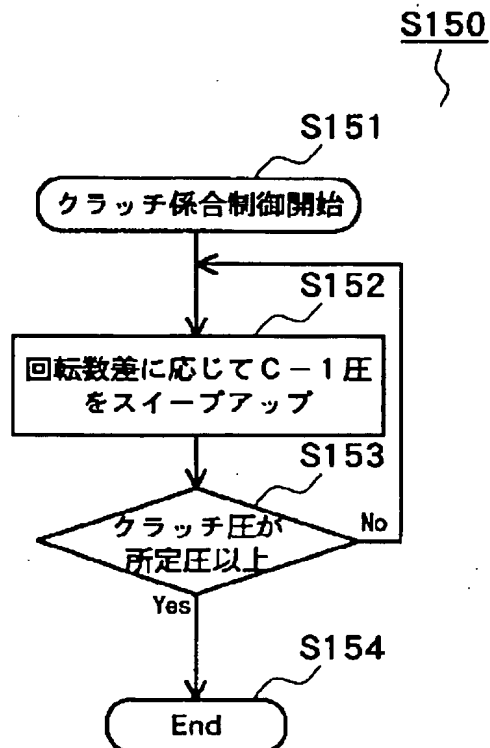
【図 5】



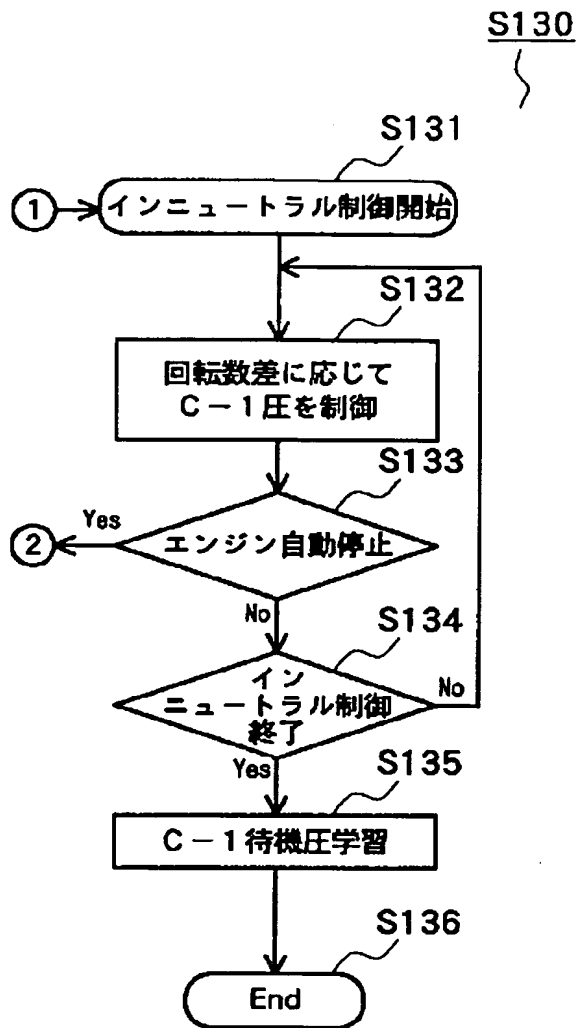
【図 6】



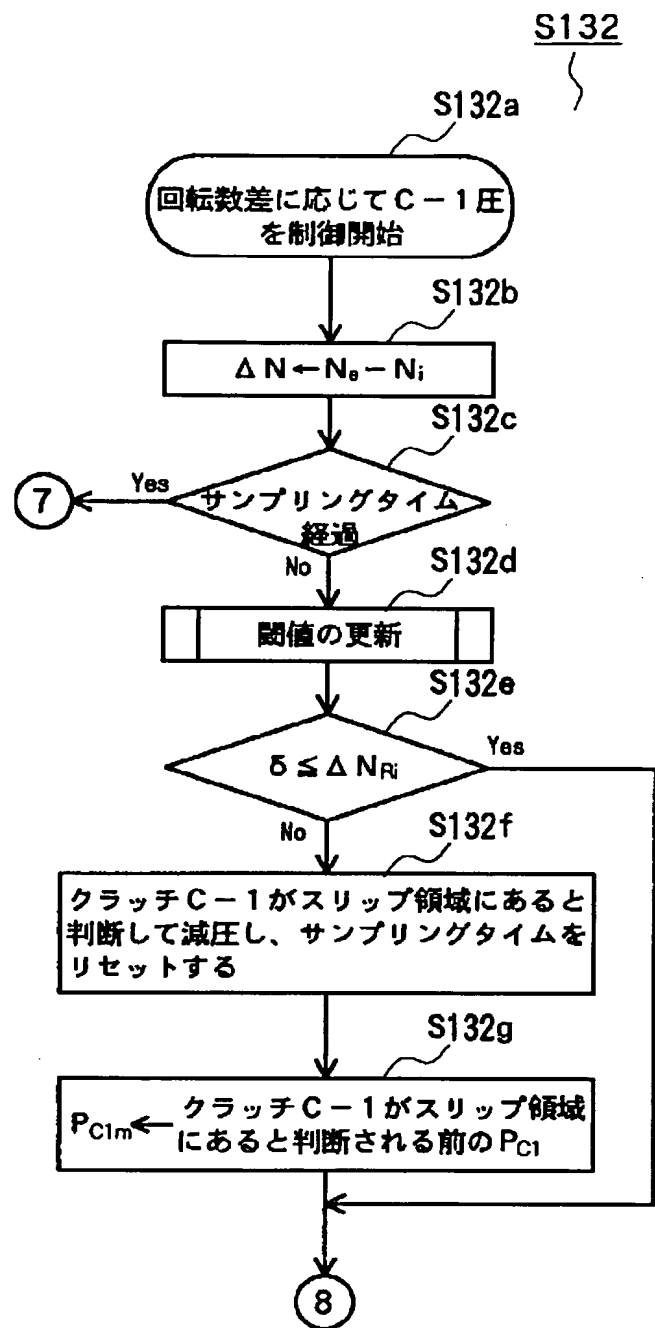
【図 8】



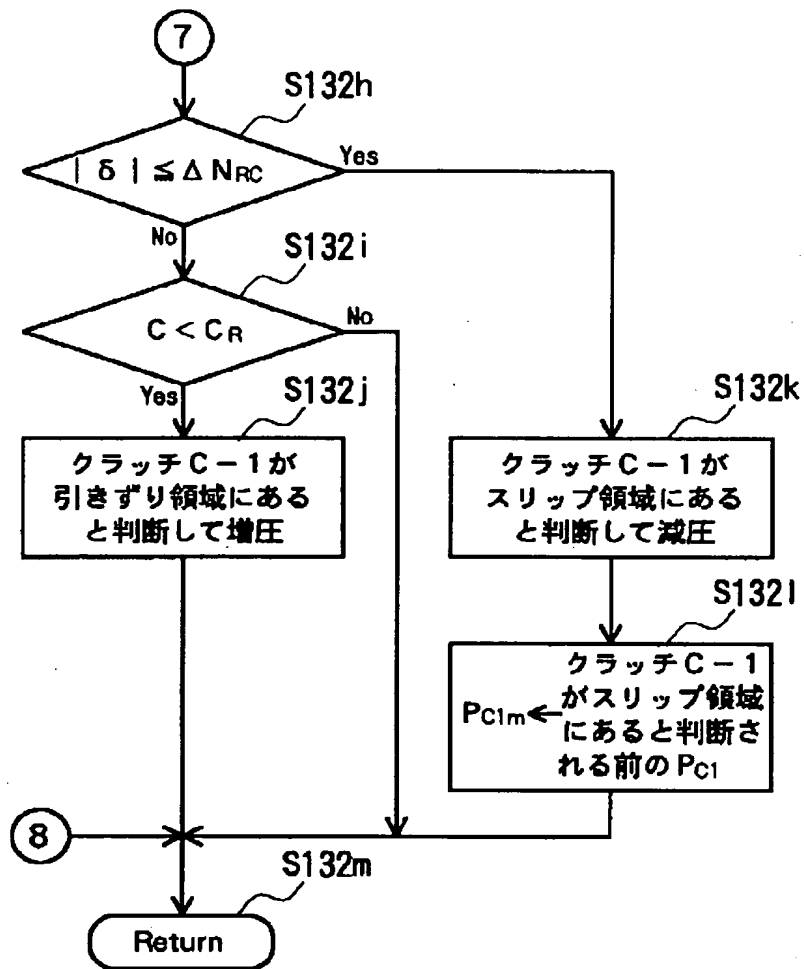
【図 7】



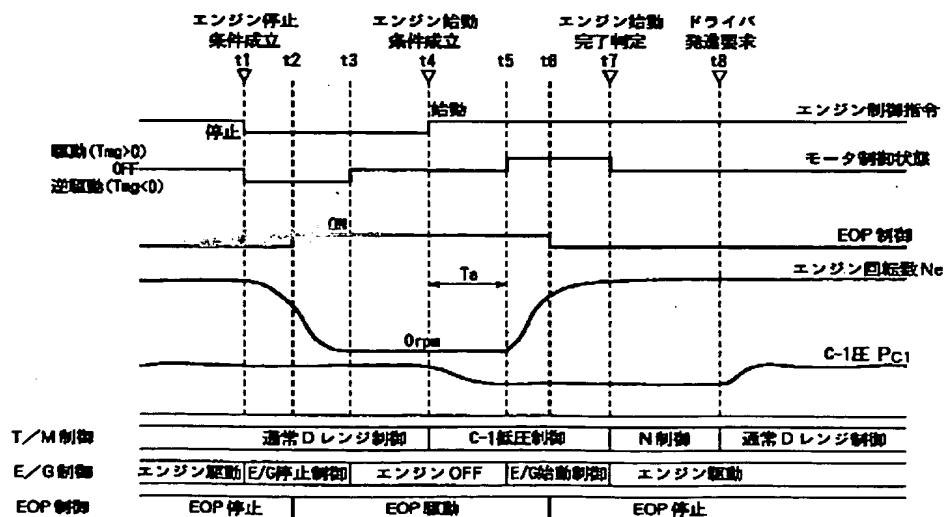
【図 9】



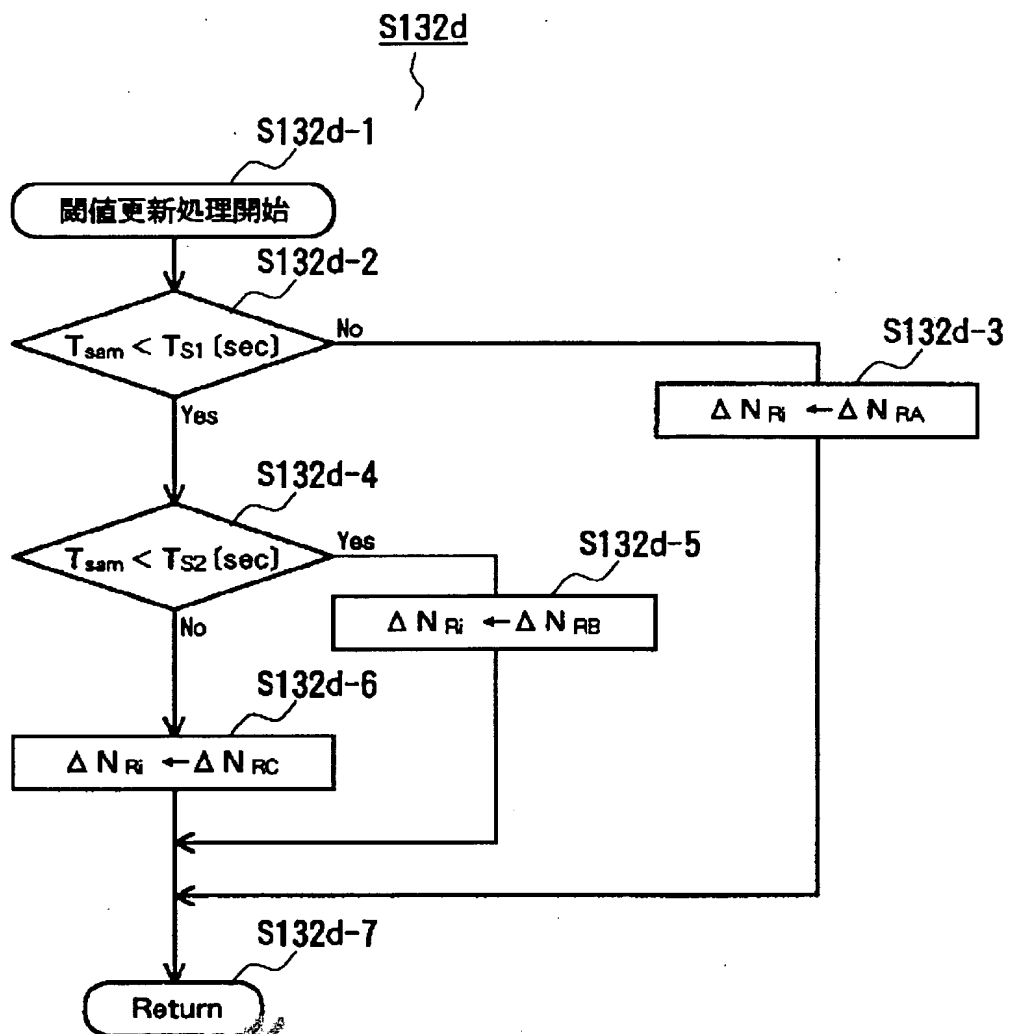
【図 10】



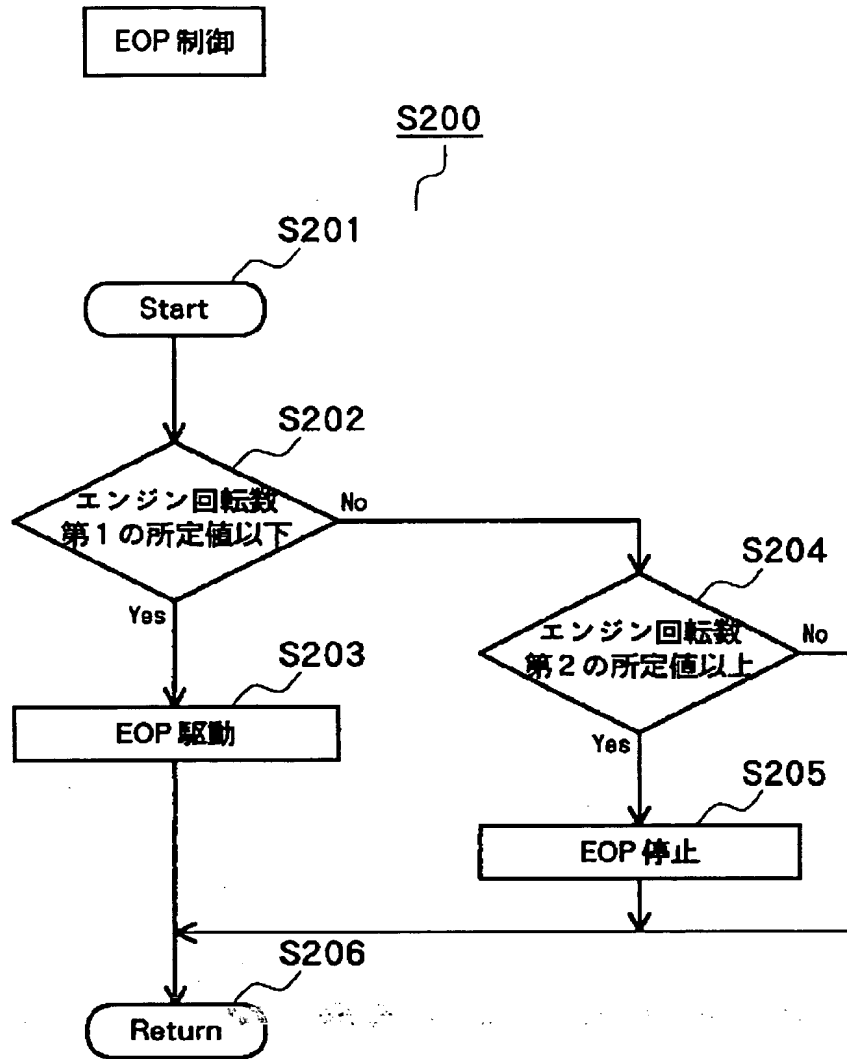
【図 13】



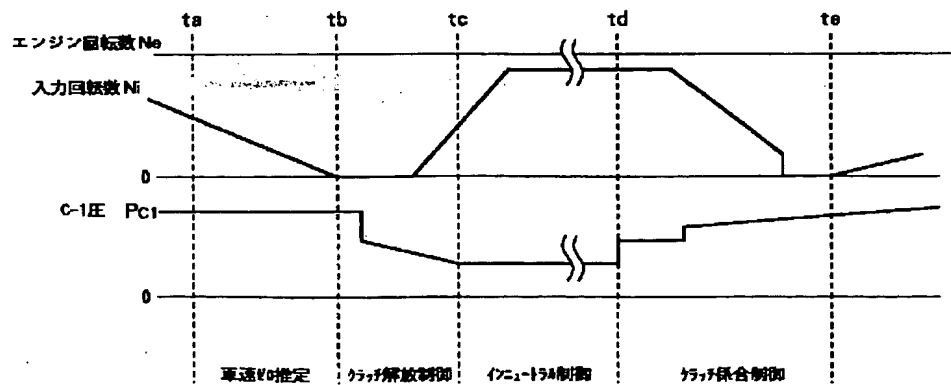
【図 11】



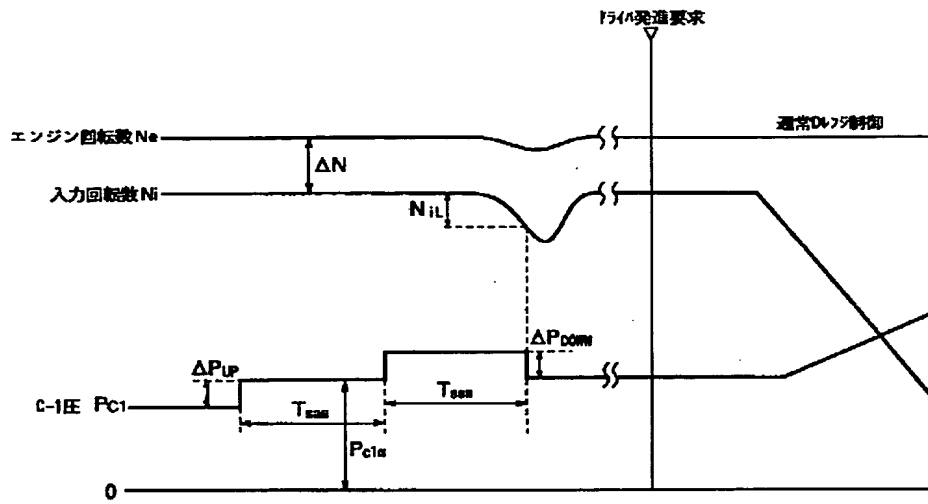
【図 12】



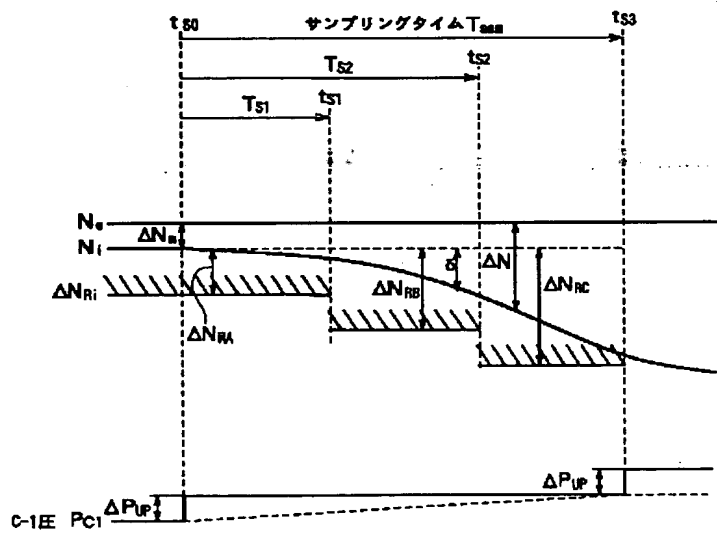
【図 14】



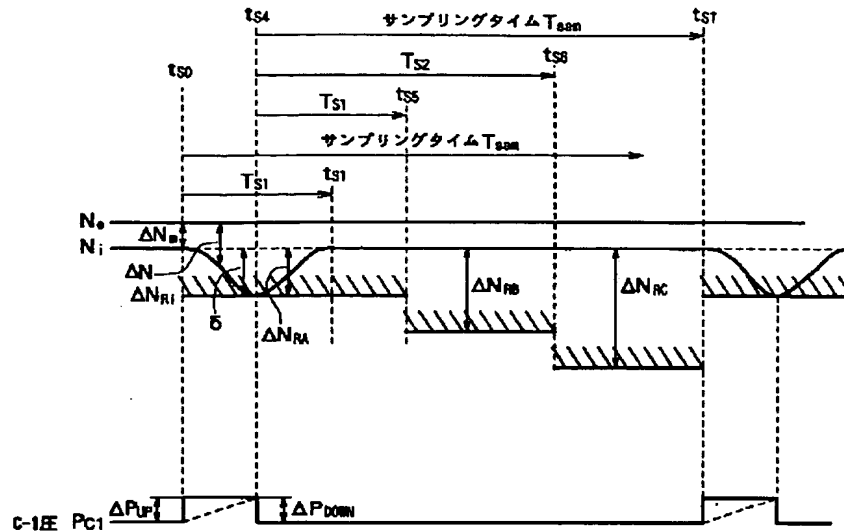
【図15】



【図16】



【図 17】



## 【手続補正書】

【提出日】平成13年9月6日(2001.9.6)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】車輛の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 停止条件に基づいてエンジン速度を自動停止制御し、始動条件に基づいて該エンジンを再始動制御する車輛の制御装置において、前記エンジンの出力と前記駆動車輪との動力伝達を係合自在な摩擦係合要素と、前記摩擦係合要素の係合状態を操作自在な油圧サーボと、前記車輛が停車中で、かつ前記エンジンが自動停止制御されている状態にて、前記エンジンが前記再始動制御された際に、前記油圧サーボの油圧を前記摩擦係合要素が係合直前となる状態に低圧制御する低圧制御手段と、前記摩擦係合要素の係合状態に基づき、前記油圧サーボの油圧を前記摩擦係合要素が係合直前となる状態にフィードバック制御するニュートラル制御手段と、前記ニュートラル制御手段が前記フィードバック制御した際の前記油圧を記憶し、前記低圧制御手段が前記低圧制御を前記記憶された油圧に基づいて行い得るように学習制御する学習制御手段と、を備える、ことを特徴とする車輛の制御装置。

【請求項2】 前記エンジンの出力が入力される入力軸と駆動車輪との間に介在し、流体伝動装置と複数の摩擦係合要素により伝動経路を切換えられるギヤ伝動手段とを有し、前記複数の摩擦係合要素の接・断により前記入力軸の回転を変速して前記駆動車輪に出力する自動変速機を備え、

前記摩擦係合要素は、前記複数の摩擦係合要素のうちの、すくなくとも前進1速段に係合して前記入力軸の回転を接続する入力クラッチである、請求項1記載の車輛の制御装置。

【請求項3】 前記エンジンの始動条件を判定するエンジン始動条件判定手段と、前記エンジン始動条件判定手段の判定に基づいて前記エンジンを始動するエンジン始動手段と、を備え、前記エンジン始動条件判定手段は、発進要求以外のエンジンの始動条件を判定し、前記低圧制御手段を作動してなる、

請求項1または2記載の車輛の制御装置。

【請求項4】 前記エンジン始動手段は、前記エンジン始動条件判定手段の判定の後、所定時間後に前記エンジンを始動してなる、請求項3記載の車輛の制御装置。

【請求項5】 前記エンジンに連動して駆動し、前記油圧サーボの油圧を供給自在な機械式オイルポンプと、前記油圧サーボの油圧を供給自在な電動オイルポンプと、前記エンジンの自動停止制御、又は前記エンジンの再始動制御に基づき、前記エンジンの自動停止制御中に前記



電動オイルポンプを駆動制御する電動オイルポンプ制御手段と、を備え、

前記機械式オイルポンプ又は前記電動オイルポンプにより常に前記油圧サーボの油圧を供給してなる、

請求項 1 ないし 4 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 6】 前記エンジンの回転数と前記入力軸の回転数との回転数差を検出する回転数差検出手段を備え、前記ニュートラル制御手段は、前記回転数差検出手段の検出結果に基づいて前記摩擦係合要素の係合状態を検出し、前記フィードバック制御してなる、

請求項 1 ないし 5 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【請求項 7】 前記ニュートラル制御手段は、前記回転数差検出手段により検出される前記回転数差の変化率に基づきフィードバック制御してなる、

請求項 6 記載の車輛の制御装置。

【請求項 8】 前記ニュートラル制御手段は、前記回転数差検出手段により検出される前記回転数差の変化率が所定閾値以下である場合に前記油圧サーボの油圧を段階的に上昇し、前記回転数差検出手段により検出される前記回転数差の変化率が所定閾値以上である場合に前記油圧サーボの油圧を一段階下降してなり、

前記学習制御手段は、前記回転数差の変化率が所定閾値以上である場合の前記油圧サーボの油圧より一段階下の油圧を記憶してなる、

請求項 7 記載の車輛の制御装置。

【請求項 9】 前記ニュートラル制御手段は、前記回転数差検出手段により検出される前記回転数差が目標回転数差になるようにフィードバック制御してなる、

請求項 6 記載の車輛の制御装置。

【請求項 10】 前記学習制御手段は、前記ニュートラル制御手段によるフィードバック制御の際に記憶した前記油圧のうち、最後に記憶された油圧に基づいて前記油圧制御手段が次回に行う前記低圧制御を行うように学習制御してなる、

請求項 1 ないし 9 のいずれか記載の車輛の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アイドルストップ機能を有する車輛の制御装置に係り、特に自動変速機にモータ（ジェネレータ機能をも含む）を付設したハイブリッド車輛に用いて好適であり、詳しくはアイドルストップ時に、SOC（バッテリー残量）等の要求により運転者の意志を表していない場合にエンジンが作動する際の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、走行中において車輛が停止し、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止させ、燃料の節約、排気エミッションの低減及び騒音の低減等を図る、いわゆるアイドルストップ機能を有する車輛が多数提案されており、特に特開 2000-2640

96 号公報には、例えばバッテリーの充電量が不足したとき或いは室内温が上昇したためエアコンのコンプレッサを作動させるときのように、運転者が発進の意思を有していない場合に、前進クラッチが係合することによるショックや振動等の不快感をドライバに与えることを防止した、エンジン再始動時の制御装置が提案されている。

【0003】 このものは、前進クラッチを有する自動変速機を備えた車輛において、シフトポジションが D レンジ等の駆動ポジションであってもアクセルオフ、ブレーキオン等の所定停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、アクセルオン等の所定再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動し、かつ該再始動を、前記前進クラッチを解放した状態で実施するように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記エンジン再始動時の制御装置は、アクセルオン等のドライバの発進意思を判定した場合、例えばバッテリーの充電要求等によりエンジンが回転して、自動変速機の油圧が発生して、かつ急速増圧制御によりライン圧が直接前進クラッチの油圧サーボに供給されるとしても、該油圧サーボの油圧は、解放状態から立ち上がるため、前進クラッチの係合遅れを生じてドライバに違和感を与える可能性があり、また、切換バルブは、上記急速増圧制御指令により開状態として、前進クラッチ用油圧サーボにライン圧を急速に供給して比較的ゆっくりと油圧上昇して、前進クラッチの係合を滑らかにしているが、このため切換バルブのタイミング等の制御が複雑で面倒になっている。

【0005】 そこで本発明は、フィードバック制御によって摩擦係合要素を係合直前の状態にした際の油圧を記憶し、次回に行う低圧制御を該記憶された油圧に基づいて行うように学習することにより、上述した課題を解決した車輛の制御装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に係る本発明は、所定の停止条件に基づいてエンジン（2）を自動停止制御し、所定の始動条件に基づいて該エンジン（2）を再始動制御する車輛の制御装置において、前記エンジン（2）の出力と前記駆動車輪との動力伝達を係合自在な摩擦係合要素（例えば C1）と、前記摩擦係合要素（例えば C1）の係合状態を操作自在な油圧サーボと、前記車輛が停車中で、かつ前記エンジン（2）が自動停止制御されている状態にて、前記エンジン（2）が前記再始動制御された際に、前記油圧サーボの油圧

（ $P_{c1}$ ）を前記摩擦係合要素（例えば C1）が係合直前となる状態に低圧制御する低圧制御手段（17）と、前記摩擦係合要素（例えば C1）の係合状態に基づき、前記油圧サーボの油圧（ $P_{c1}$ ）を前記摩擦係合要素（例えば C1）が係合直前となる状態にフィードバック

制御するニュートラル制御手段(20)と、前記ニュートラル制御手段(20)が前記フィードバック制御した際の前記油圧( $P_{c1m}$ )を記憶し、前記低圧制御手段(17)が前記低圧制御を前記記憶された油圧( $P_{c1m}$ )に基づいて行い得るように学習制御する学習制御手段(21)と、を備える、ことを特徴とする車輛の制御装置にある。

【0007】請求項2に係る本発明は、前記エンジン(2)の出力が入力される入力軸(37)と駆動車輪との間に介在し、流体伝動装置(4)と複数の摩擦係合要素(例えばC1, C2, C3, B1, B2, B3, B4, B5, F1, F2)により伝動経路を切換えられるギヤ伝動手段とを有し、前記複数の摩擦係合要素(例えばC1, C2, C3, B1, B2, B3, B4, B5, F1, F2)の接・断により前記入力軸(37)の回転( $N_i$ )を変速して前記駆動車輪に出力する自動変速機(10)を備え、前記摩擦係合要素は、前記複数の摩擦係合要素(例えばC1, C2, C3, B1, B2, B3, B4, B5, F1, F2)のうちの、すくなくとも前進1速段に係合して前記入力軸(37)の回転( $N_i$ )を接続する入力クラッチ(C1)である、請求項1記載の車輛の制御装置にある。

【0008】請求項3に係る本発明は、前記エンジン(2)の始動条件を判定するエンジン始動条件判定手段(13)と、前記エンジン始動条件判定手段(13)の判定に基づいて前記エンジン(2)を始動するエンジン始動手段(14)と、を備え、前記エンジン始動条件判定手段(13)は、発進要求以外のエンジン(2)の始動条件を判定し、前記低圧制御手段を作動してなる、請求項1または2記載の車輛の制御装置にある。

【0009】請求項4に係る本発明は、前記エンジン始動手段(14)は、前記エンジン始動条件判定手段(13)の判定の後、所定時間後( $T_a$ )に前記エンジン(2)を始動してなる、請求項3記載の車輛の制御装置にある。

【0010】請求項5に係る本発明は、前記エンジン(2)に連動して駆動し、前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を供給自在な機械式オイルポンプ(7)と、前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を供給自在な電動オイルポンプ(8)と、前記エンジン(2)の自動停止制御、又は前記エンジン(2)の再始動制御に基づき、前記エンジン(2)の自動停止制御中に前記電動オイルポンプ(8)を駆動制御する電動オイルポンプ制御手段(15)と、を備え、前記機械式オイルポンプ(7)又は前記電動オイルポンプ(8)により常に前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を供給してなる、請求項1ないし4のいずれか記載の車輛の制御装置にある。

【0011】請求項6に係る本発明は、前記エンジン(2)の回転数( $N_e$ )と前記入力軸(37)の回転数( $N_i$ )との回転数差( $\Delta N$ )を検出する回転数差検出

手段(18)を備え、前記ニュートラル制御手段(20)は、前記回転数差検出手段(18)の検出結果に基づいて前記摩擦係合要素(例えばC1)の係合状態を検知し、前記フィードバック制御してなる、請求項1ないし5のいずれか記載の車輛の制御装置にある。

【0012】請求項7に係る本発明は、前記ニュートラル制御手段(20)は、前記回転数差検出手段(18)により検出される前記回転数差( $\Delta N$ )の変化率( $\rho$ )に基づきフィードバック制御してなる、請求項6記載の車輛の制御装置にある。

【0013】請求項8に係る本発明は、前記ニュートラル制御手段(20)は、前記回転数差検出手段(18)により検出される前記回転数差( $\Delta N$ )の変化率( $\rho$ )が所定閾値( $\rho_{REF}$ )以下である場合に前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を段階的に上昇し、前記回転数差検出手段(18)により検出される前記回転数差( $\Delta N$ )の変化率( $\rho$ )が所定閾値( $\rho_{REF}$ )以上である場合に前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )を一段階下降してなり、前記学習制御手段(21)は、前記回転数差( $\Delta N$ )の変化率( $\rho$ )が所定閾値( $\rho_{REF}$ )以上である場合の前記油圧サーボの油圧( $P_{c1}$ )より一段階下の油圧( $P_{c1m}$ )を記憶してなる、請求項7記載の車輛の制御装置にある。

【0014】請求項9に係る本発明は、前記ニュートラル制御手段(20)は、前記回転数差検出手段(18)により検出される前記回転数差( $\Delta N$ )が目標回転数差になるようにフィードバック制御してなる、請求項6記載の車輛の制御装置にある。

【0015】請求項10に係る本発明は、前記学習制御手段(21)は、前記ニュートラル制御手段(20)によるフィードバック制御の際に記憶した前記油圧( $P_{c1}$ )の値を、最後に記憶された油圧( $P_{c1m}$ )に基づいて前記低圧制御手段が次回に行う前記低圧制御を行うように学習制御してなる、請求項1ないし9のいずれか記載の車輛の制御装置にある。

【0016】なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これは、発明の理解を容易にするための便宜的なものであり、特許請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。

【0017】

【発明の効果】請求項1に係る本発明によると、ニュートラル制御手段が自動変速機の状態に基づき、油圧サーボの油圧を摩擦係合要素が係合直前となる状態にフィードバック制御し、学習制御手段が、ニュートラル制御手段によりフィードバック制御した際の油圧を記憶し、低圧制御手段によりエンジンが再始動制御された際の低圧制御を該記憶された油圧に基づいて行い得るように学習制御するので、油圧サーボの油圧を摩擦係合要素が係合直前の状態となる最適な油圧に低圧制御することができ、それにより、経時的変化に対応する低圧制御を行う

ことを可能とし、発進要求以外のエンジンの再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えることを防止することができる。

【0018】請求項2に係る本発明によると、摩擦係合要素は、複数の摩擦係合要素のうちの、すくなくとも前進1速段に係合して、エンジンの出力が入力される入力軸の回転を接続する入力クラッチであるので、エンジンと駆動車輪との動力伝達を断ち、かつ直ぐに接続し得るようにすることができる。

【0019】請求項3に係る本発明によると、エンジンの始動条件を判定するエンジン始動条件判定手段と、エンジン始動条件判定手段の判定に基づいてエンジンを始動するエンジン始動手段と、を備えており、エンジン始動条件判定手段は、発進要求以外のエンジンの始動条件を判定して低圧制御手段を作動するので、発進要求以外のエンジンの再始動制御がされた際に、摩擦係合要素が係合せずにドライバの意図しない車輪の発進を防ぐことができるものでありながら、ドライバの発進要求がある際には直ぐに摩擦係合要素を係合させることができる。

【0020】請求項4に係る本発明によると、エンジン始動手段は、エンジン始動条件判定手段の判定の後、所定時間後に前記エンジンを始動するので、油圧サーボの油圧を低圧制御する間、エンジンを始動しないようにすることができる。それにより、摩擦係合要素の係合状態においてエンジンが始動することを防止することができる。

【0021】請求項5に係る本発明によると、エンジンに連動して駆動し、油圧サーボの油圧を供給自在な機械式オイルポンプと、油圧サーボに油圧を供給自在な電動オイルポンプと、エンジンの自動停止制御、又はエンジンの再始動制御に基づき、エンジンの自動停止制御中に電動オイルポンプを駆動制御する電動オイルポンプ駆動手段と、を備えており、機械式オイルポンプ又は電動オイルポンプにより常に油圧サーボの油圧を供給するので、エンジンの始動状態又は停止状態に拘らず、常に油圧サーボに油圧供給することができる。

【0022】請求項6に係る本発明によると、ニュートラル制御手段が、エンジンの回転数と入力軸の回転数との回転数差を検出する回転数差検出手段の検出結果に基づいて摩擦係合要素の係合状態を検知してフィードバック制御をするので、経時的変化に対応して的確に摩擦係合要素を係合直前にすることができる。

【0023】請求項7に係る本発明によると、ニュートラル制御手段は、回転数差検出手段により検出される回転数差の変化率に基づきフィードバック制御するので、経時的変化に対応して的確に摩擦係合要素を係合直前にでき、学習制御手段は、摩擦係合要素が係合直前となる油圧を記憶することができる。

【0024】請求項8に係る本発明によると、ニュートラル制御手段が、回転数差検出手段により検出される回

転数差の変化率が所定閾値以下である場合に油圧サーボの油圧を段階的に上昇し、回転数差検出手段により検出される回転数差の変化率が所定閾値以上である場合に油圧サーボの油圧を一段階下降し、学習制御手段が、回転数差の変化率が所定閾値以上である場合の油圧サーボの油圧より一段階下の油圧を記憶するので、摩擦係合要素が係合する1段階下の油圧、即ち摩擦係合要素が係合直前となる油圧を記憶することができる。

【0025】請求項9に係る本発明によると、ニュートラル制御手段は、回転数差検出手段により検出される回転数差が目標回転数差になるようにフィードバック制御するので、経時的変化に対応して的確に摩擦係合要素を係合直前にすることができ、学習制御手段は、摩擦係合要素が係合直前となる油圧を記憶することができる。

【0026】請求項10に係る本発明によると、学習制御手段は、ニュートラル制御手段によるフィードバック制御の際に記憶した油圧のうち、最後に記憶された油圧に基づいて低圧制御手段が次回に行う低圧制御を行うように学習制御するので、フィードバック制御により繰り返しフィードバックされて最適な値になった油圧を記憶することができ、該最適な油圧に基づいて低圧制御を行うことができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施の形態を図に沿って説明する。まず、本発明の車輪の制御装置を適用し得る車輪の駆動系及びそこに設けられた自動変速機構について図2及び図3に沿って説明する。図2は本発明に係る車輪の駆動系を示すブロック模式図、図3は本発明に適用される自動変速機構5を示す図で、(a)は自動変速機構5のスケルトン図、(b)はその作動表である。

【0028】図2に示すように、駆動源は、エンジン2及びモータ・ジェネレータ(M/G)3により構成されており、その駆動力は自動変速機10に出力される。自動変速機10は、流体伝動装置の一例であるトルクコンバータ(T/M)4、自動変速機構5、油圧制御装置6、機械式オイルポンプ7、及び電動オイルポンプ8から構成されている。該自動変速機構5は、入力される駆動力を所定の車輪走行状況に基づいて変速し、車輪等に出力する。また、該自動変速機構5には、変速を行うための複数の摩擦係合要素が配設されており、その摩擦係合要素の係合を油圧制御して変速し、かつ上記トルクコンバータ4を制御するための油圧制御装置6が備えられている。そして、該油圧制御装置6に油圧を供給するための機械式オイルポンプ7及び電動オイルポンプが、それぞれ配設されている。該機械式オイルポンプ7は、トルクコンバータ4と連動するように配設されており、エンジン2及びモータ・ジェネレータ3の駆動力により駆動される。また、電動オイルポンプ8は、エンジン2及びモータ・ジェネレータ3の駆動力とは独立しており、

不図示のバッテリーから電力供給されるモータにより駆動される。

【0029】 について、自動変速機構 5 について説明する。図 3 (a) に示すように、主自動変速機構 30 は、エンジン出力軸に整列して配置される第 1 軸（以下、「入力軸」とする。）37 上に配置されており、エンジン 2 (E/G) 及びモータ・ジェネレータ (M/G) 3 よりロックアップクラッチ 36 を有するトルクコンバータ 4 を介して上記入力軸 37 に駆動力が伝達される。該入力軸 37 には、トルクコンバータ 4 に隣接する機械式オイルポンプ 7 及び電動オイルポンプ 8、ブレーキ部 34、プラネタリギヤユニット部 31、クラッチ部 35 が順に配置されている。

【0030】 プラネタリギヤユニット部 31 はシンプルプラネタリギヤ 32 とダブルピニオンプラネタリギヤ 33 から構成されている。該シンプルプラネタリギヤ 32 は、サンギヤ S1、リングギヤ R1、及びこれらギヤに噛合するピニオン P1 を支持したキャリア CR からなり、また、該ダブルピニオンプラネタリギヤ 33 は、サンギヤ S2、リングギヤ R2、並びにサンギヤ S1 に噛合するピニオン P2 及びリングギヤ R2 に噛合するピニオン P3 を互に噛合するように支持するキャリア CR からなる。そして、サンギヤ S1 及びサンギヤ S2 は、それぞれ入力軸 37 に回転自在に支持された中空軸に回転自在に支持されている。また、キャリア CR は、前記両プラネタリギヤ 32、33 に共通しており、それぞれサンギヤ S1、S2 に噛合するピニオン P1 及びピニオン P2 は一体に回転するように連結されている。

【0031】 ブレーキ部 34 は、内径側から外径方向に向かって順次ワンウェイクラッチ F1、ブレーキ B1 そしてブレーキ B2 が配設されており、また、カウンタドライブギヤ 39 はスプラインを介して入力軸 37 に連結されている。更に、リングギヤ R2 にワンウェイクラッチ F2 が介在しており、該リングギヤ R2 外周とケースとの間にはブレーキ B3 が介在している。また、クラッチ部 35 は、入力クラッチ（摩擦係合要素）であるフォワードクラッチ（以下、単に「クラッチ」とする。）C1 及びダイレクトクラッチ C2 を備えており、該クラッチ C1 は、リングギヤ R1 外周に介在しており、また、該ダイレクトクラッチ C2 は、不図示の可動部材の内周と中空軸先端に連結されたフランジ部との間に介在している。

【0032】 副変速機構 40 は、入力軸 37 に平行に配置された第 2 軸 43 に配設されており、これら入力軸 37 及び第 2 軸 43 は、ディファレンシャル軸（左右車軸）45l、45r からなる第 3 軸と合せて、側面視 3 角状に構成されている。そして、該副変速機構 40 は、シンプルプラネタリギヤ 41、42 を有しており、キャリア CR3 とリングギヤ R4 が一体に連結すると共に、サンギヤ S3、S4 同士が一体に連結して、シンプソン

タイプのギヤ列を構成している。更に、リングギヤ R3 がカウンタドライブギヤ 46 に連結して入力部を構成し、またキャリア CR3 及びリングギヤ R4 が出力部となる減速ギヤ 47 に連結している。更に、リングギヤ R3 と一体サンギヤ S3、S4 との間に UD ダイレクトクラッチ C3 が介在し、また一体サンギヤ S3 (S4) がブレーキ B4 にて適宜係止し得、かつキャリア CR4 がブレーキ B5 にて適宜係止し得る。これにより、該副変速機構 40 は、前進 3 速の変速段を得られる。

【0033】 また、第 3 軸を構成するディファレンシャル装置 50 は、デフケース 51 を有しており、該ケース 51 には前記減速ギヤ 47 と噛合するギヤ 52 が固定されている。更に、デフケース 51 の内部にはデフギヤ 53 及び左右サイドギヤ 55、56 が互に噛合してかつ回転自在に支持されており、左右サイドギヤから左右車軸 45l、45r が延設されている。これにより、ギヤ 52 からの回転が、負荷トルクに対応して分岐され、左右車軸 45l、45r を介して左右の前輪に伝達される。

【0034】 上記クラッチ C1、C2 及びブレーキ B1、B2、B3、B4、B5 のそれぞれには、前述の油圧制御装置 6 により制御された油圧が供給されることにより駆動制御される油圧サーボ（不図示）が備えられており、該油圧サーボは、それらクラッチやブレーキに隙間を介在させて配設されている複数の内摩擦板と外摩擦板とを押圧するためのピストンを有して、それらクラッチやブレーキの係合状態を操作自在になっている。なお、以下の説明において、クラッチ C1 の係合直前の状態とは、上記ピストン、内摩擦板及び外摩擦板のそれぞれの間に介在する隙間を詰めているで、かつクラッチ C1 が係合しない状態である。

【0035】 について、本自動変速機構 5 の作動を、図 3 (b) の動作表に沿って説明する。1 速 (1ST) 状態では、クラッチ C1、ワンウェイクラッチ F2 及びブレーキ B5 が係合する。これにより、主変速機構 30 は、1 速となり、該減速回転がカウンタギヤ 39、46 を介して副変速機構 40 におけるリングギヤ R3 に伝達される。該副変速機構 40 は、ブレーキ B5 によりキャリア CR4 が停止され、1 速状態にあり、前記主変速機構 30 の減速回転は、該副変速機構 40 により更に減速されて、そしてギヤ 47、52 及びディファレンシャル装置 50 を介して車軸 45l、45r に伝達される。

【0036】 2 速 (2ND) 状態では、クラッチ C1 の外、ブレーキ B2 が係合すると共に、ワンウェイクラッチ F2 からワンウェイクラッチ F1 に滑らかに切り替わり、主変速機構 30 は 2 速状態となる。また、副変速機構 40 は、ブレーキ B5 の係合により 1 速状態にあり、この 2 速状態と 1 速状態が組合さって、自動変速機構 5 全体で 2 速が得られる。

【0037】 3 速 (3RD) 状態では、主変速機構 30 は、クラッチ C1、ブレーキ B2 及びワンウェイクラ

チ F 1 が係合した上述 2 速状態と同じであり、副変速機構 4 0 がブレーキ B 4 を係合する。すると、サンギヤ S 3、S 4 が固定され、リングギヤ R 3 からの回転は 2 速回転としてキャリヤ C R 3 から出力し、従って主変速機構 3 0 の 2 速と副変速機構 4 0 の 2 速で、自動変速機構 5 全体で 3 速が得られる。

【0038】4 速 (4 T H) 状態では、主変速機構 3 0 は、クラッチ C 1、ブレーキ B 2 及びワンウェイクラッチ F 1 が係合した上述 2 速及び 3 速状態と同じであり、副変速機構 4 0 は、ブレーキ B 4 を解放すると共に U D ダイレクトクラッチ C 3 が係合する。この状態では、リングギヤ R 3 とサンギヤ S 3 (S 4) が連結して、両プラネタリギヤ 4 1、4 2 が一体回転する直結回転となる。従って、主変速機構 3 0 の 2 速と副変速機構 4 0 の直結 (3 速) が組合されて、自動変速機構 5 全体で、4 速回転が得られる。

【0039】5 速 (5 T H) 状態では、クラッチ C 1 及びダイレクトクラッチ C 2 が係合して、入力軸 3 7 の回転がリングギヤ R 1 及びサンギヤ S 1 に共に伝達されて、主変速機構 3 0 は、ギヤユニット 3 1 が一体回転する直結回転となる。また、副変速機構 4 0 は、U D ダイレクトクラッチ C 3 が係合した直結回転となっており、従って主変速機構 3 0 の 3 速 (直結) と副変速機構 4 0 の 3 速 (直結) が組合されて、自動変速機構 5 全体で、5 速回転が得られる。

【0040】後進 (R E V) 状態では、ダイレクトクラッチ C 2 及びブレーキ B 3 が係合すると共に、ブレーキ B 5 が係合する。この状態では、主変速機構 3 0 にあっては、後進回転が取り出され、また副変速機構 4 0 は、ブレーキ B 5 に基づきキャリヤ C R 4 が逆回転方向にも停止され、1 速状態に保持される。従って、主変速機構 3 0 の逆転と副変速機構 4 0 の ~~逆転減速~~ 逆転減速回転が得られる。

【0041】なお、図 3 (b) において、三角印は、エンジンブレーキ時に作動することを示す。即ち、1 速にあっては、ブレーキ B 3 が係合して、ワンウェイクラッチ F 2 に代ってリングギヤ R 2 を固定する。2 速、3 速、4 速にあっては、ブレーキ B 1 が係合して、ワンウェイクラッチ F 1 に代ってサンギヤ S 2 を固定する。

【0042】次に、本発明に係る車輛の制御装置について図 1 に沿って説明する。図 1 は本発明の実施の形態に係る車輛の制御装置を示すブロック図である。図 1 に示すように、車輛の制御装置は制御部 (E C U) U を備えており、該制御部 U は上述したエンジン (E / G) 2、油圧制御装置 6、電動オイルポンプ (E O P) 8、及びモータ・ジェネレータ (M / G) 3 (図 2 参照) に接続されている。また、該制御部 U には、例えば運転席に配設されているシフトレバー 2 2、ブレーキペダル (及びサイドブレーキ) に設けられているブレーキセンサ 2 3、自動変速機 1 0 の出力軸である上記車軸 4 5 1、4

5 r 上に設けられている出力軸回転センサ 2 4、上記入力軸 3 7 上に設けられている入力軸回転センサ 2 5、上記エンジン 2 に設けられているエンジン回転数センサ 2 6、スロットル開度センサ 2 7、が接続されており、更に、バッテリー 2 8、(室内) エアコン 2 9 等が接続されている。

【0043】制御部 U には、エンジン停止条件判定手段 1 1 と、エンジン停止手段 1 2、エンジン始動条件判定手段 1 3、エンジン始動手段 1 4、電動オイルポンプ (E O P) 制御手段 1 5、エンジン状態検出手段 1 6、クラッチ低圧制御手段 1 7、回転数差検出手段 1 8、発進要求検出手段 1 9、ニュートラル (N) 制御手段 2 0、及び学習制御手段 2 1、が備えられている。

【0044】エンジン停止条件判定手段 1 1 は、例えば車速センサ 2 4 により車輛が停止状態で、かつブレーキセンサ 2 3 によりブレーキが O N で、かつスロットル開度センサ 2 7 によりスロットル開度が 0 % で、かつエンジン回転数センサ 2 6 によりエンジン回転数 N e がアイドル回転数付近であることが検出され、更に、バッテリーの残量が充分あり、エアコンの稼働されてない、等の条件に該当する際に、エンジン 2 の停止条件として判定する。すると、エンジン停止手段 1 2 は、該判定に基づいてエンジン 2 を停止する。また、E O P 制御手段 1 5 は、上述のように機械式オイルポンプ 7 がエンジン 2 に連動して停止するため、電動オイルポンプ 8 を駆動制御して油圧制御装置 6 に油圧を供給する。

【0045】エンジン始動条件判定手段 1 3 は、上述したエンジン停止手段 1 2 によりエンジン 2 が停止されている状態から、発進要求以外のエンジン始動条件、つまりバッテリーの残量が不足する状態になった場合、又はエアコンが稼働されてエンジン 2 に連動する不図示のコンプレッサが始動された場合、等の条件が成立すると、エンジン 2 の始動条件として判定する。すると、エンジン始動手段 1 4 は、該判定に基づいてエンジン 2 を始動する。また、E O P 制御手段 1 5 は、上記機械式オイルポンプ 7 がエンジン 2 に連動して駆動し、油圧制御装置 6 に油圧を供給するため、電動オイルポンプ 8 を停止制御する。

【0046】クラッチ低圧制御手段 1 7 は、車輛が停車中で、かつエンジン停止手段 1 2 によりエンジン 2 が停止されている状態で、エンジン始動条件判定手段 1 3 によりエンジン 2 の始動条件が判定されると、該エンジン 2 の出力が入力される入力軸 3 7 の回転と自動変速機構 5 との係合を行うクラッチ C 1 (図 3 参照) の油圧 P c、を低圧 (詳しくは後述する) に制御する。またこの際、エンジン始動手段 1 4 は、エンジン 2 が始動する前に、上記クラッチ低圧制御手段 1 7 によりクラッチ C 1 の油圧 P c、を低圧に下げることがあるため、所定時間 T a 後にエンジン 2 の始動を行う。

【0047】エンジン状態検出手段 1 6 は、クラッチ低

圧制御手段 17 によりクラッチ C 1 の油圧  $P_{c1}$  を低圧に制御した状態で、エンジン始動手段 14 によりエンジン 2 の始動が完了したこと検出すると、クラッチ低圧制御手段 17 によるクラッチ C 1 の低圧制御を終了し、ニュートラル (N) 制御手段 20 によるニュートラル制御を開始させる。

【0048】ニュートラル制御手段 20 には、エンジン回転数センサ 26 と入力軸回転数センサ 25 とにより、エンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数  $N_i$  との回転数の差を検出する回転数差検出手段 18 が接続されており、回転数差検出手段 18 の検出に基づき、クラッチ C 1 の油圧  $P_{c1}$  を、該クラッチ C 1 を係合直前の状態となるような所定油圧 (以下、「待機圧」とする。)  $P_{c1w}$  に制御するようなニュートラル制御 (詳しくは後述する) を行う。また、該ニュートラル制御手段 20 には、スロットル開度センサ 27 ないしブレーキセンサ 23 等に基づいてドライバの発進要求を検出する発進要求検出手段 19 が接続されており、該発進要求検出手段 19 の検出に基づいてニュートラル制御を終了する。なお、本実施の形態において、ニュートラル制御手段 20 は、上述のようにエンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数  $N_i$  との回転数差に基づいてクラッチ C 1 の係合直前の状態となる待機圧  $P_{c1w}$  を検出しているが、これに限らず、自動変速機 10 の状態 (例えば入力軸回転数  $N_i$  の変化、クラッチ C 1 の回転数変化など) に基づいて上記待機圧  $P_{c1w}$  を検出するようにしてもよい。

【0049】学習制御手段 21 は、上述のようにニュートラル制御を終了した際のベース圧  $P_{c1w}$  を記憶し (詳しくは後述する)、クラッチ制御手段 17 に出力する。それを受けたクラッチ制御手段 17 は、上述のようにクラッチ C 1 の油圧  $P_{c1}$  を低圧制御する際 (エンジン始動条件が判定された際) に、油圧  $P_{c1}$  を該ベース圧  $P_{c1w}$  になるように低圧制御する。

【0050】ここで、通常のニュートラル制御について図 14 に沿って説明する。図 14 はニュートラル制御の一例を示すタイムチャートである。例えばシフトレバー 22 が D レンジに選択されており、かつエンジンが停止していない状態で車輦が停止する場合においては、図 14 に示すように、エンジン回転数  $N_e$  が略一定のアイドル回転数である。時点  $t_a$  から時点  $t_b$  において、車輦の速度が下がると、クラッチ C 1 が係合しているため、不図示の車輪から自動変速機構 5 を介して入力軸 37 の回転数  $N_i$  も降下する。この際、ニュートラル制御手段 20 は、該入力軸回転数  $N_i$  の降下率に基づいて車速がゼロになるときを推定する。なお、この状態では、入力軸 37 とエンジン 2 との間に介在するトルクコンバータ 4 がその回転の相違を吸収している状態である。

【0051】時点  $t_b$  において、入力軸回転数  $N_i$  がゼロになると、例えばスロットル開度センサ 27 によりスロットル開度が所定値以下であること、ブレーキセンサ

23 によりブレーキが ON であること、不図示の油温センサにより油温が所定温度以上であること、などを条件として検出し、ニュートラル制御開始の判断を行う。該ニュートラル制御開始の判断がなされると、時点  $t_b$  から時点  $t_c$  において、ニュートラル制御手段 20 は、クラッチ C 1 の油圧  $P_{c1}$  を徐々に下げる (スワイプダウンする) クラッチ解放制御を行い、詳しくは後述するクラッチ C 1 が係合直前の状態となるように該油圧  $P_{c1}$  を制御する。なお、入力軸回転数  $N_i$  は、クラッチ C 1 の係合が断たれるので、トルクコンバータ 4 からのトルクを受けて回転を開始する。

【0052】その後、時点  $t_c$  から時点  $t_d$  の間において、クラッチ C 1 の油圧  $P_{c1}$  がその係合を断つように制御され、入力軸 37 と車輪との動力伝達が断たれている状態、即ち略々ニュートラル状態となるインニュートラル制御 (詳しくは後述する) を行う。またこの際に、ニュートラル制御手段 20 は、油圧制御装置 6 に信号を出力し、例えばクラッチ C 1、ブレーキ B 1、B 2、B 5 を係合して、ワンウェイクラッチ F 1 を係合させると共にワンウェイクラッチ F 2 の逆回転阻止によりヒルホールド制御を行う。なお、入力軸回転数  $N_i$  は、トルクコンバータ 4 からのトルクにより回転されている状態となる。

【0053】時点  $t_d$  において、ドライバによる発進要求 (例えばブレーキペダルが所定踏力が所定量以下となる等) を検出すると、ニュートラル制御手段 20 は、インニュートラル制御を終了し、また、ヒルホールド制御を終了する (ブレーキ B 1、B 2 を解放して 1 速状態にする。) と共に、クラッチ C 1 の油圧  $P_{c1}$  を上昇させるクラッチ係合制御を行い、エンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数  $N_i$  との回転数差に応じて該クラッチ C 1 を徐々に係合 (スワイプアップ) させる。すると、入力軸 37 と停止している車輪とが係合され、入力軸回転数  $N_i$  が 0 となる。更に時点  $t_e$  において、クラッチ C 1 が係合状態となると、トルクコンバータ 4 からのトルクにより入力軸回転数  $N_i$  が上昇し、係合しているクラッチ C 1 を介して車輪が回転して、つまり車輦が発進する。

【0054】ついで、上記インニュートラル制御中について図 15 ないし図 17 に沿って詳細説明する。図 15 はインニュートラル制御中の油圧制御を詳示するタイムチャート、図 16 は入力クラッチが引きずり領域にある場合を示すタイムチャート、図 17 は入力クラッチがスリップ領域にある場合を示すタイムチャートである。図 15 に示すように、インニュートラル制御中 (図 14 に示す時点  $t_c$  から時点  $t_d$ ) においては、上述のようにクラッチ C 1 の油圧  $P_{c1}$  が、該クラッチ C 1 が係合直前になるような油圧に制御されている。この状態で、ニュートラル制御手段 20 は、クラッチ C 1 の油圧  $P_{c1}$  を 1 段階の増圧分  $\Delta P_{c1}$  だけ増圧させ、回転数差検出手段 18 によりエンジン回転数センサ 26 及び入力軸回

転数センサ 25 からエンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数  $N_i$  との回転数差  $\Delta N$  を検出する。そして、ニュートラル制御手段 20 は、該回転数差検出手段 18 により検出された回転数差  $\Delta N$  に基づく変化率  $\rho$ 、つまり該回転数差  $\Delta N$  の変化量  $\delta$  とその時間との関係によりフィードバック制御を開始する。

【0055】この際、図 16 に示すように、ニュートラル制御手段 20 は、開始時点  $t_{s0}$  より終了時点  $t_{s3}$  までのサンプリングタイム  $T_{sam}$  を設定し、該サンプリングタイム  $T_{sam}$  を例えば 3 等分することにより得られる開始時点  $t_{s0}$  より時点  $t_{s1}$  までの第 1 時間  $T_{s1}$ 、開始時点  $t_{s0}$  より時点  $t_{s2}$  までの第 2 時間  $T_{s2}$  及び該サンプリングタイム  $T_{sam}$  のそれぞれに対応した回転数差  $\Delta N$  の変化量閾値  $\Delta N_{R1}$  を、それぞれ変化量閾値  $\Delta N_{RA}$ 、 $\Delta N_{RB}$ 、 $\Delta N_{RC}$  として基準変化量  $\Delta N_m$  に対して設定する。例えば入力クラッチ C1 が係合せず、僅かに接触するような引きずり領域である場合、第 1 時間  $T_{s1}$ 、第 2 時間  $T_{s2}$  及びサンプリングタイム  $T_{sam}$  の間に、回転数差  $\Delta N$  の変化量  $\delta$  がそれぞれ設定された変化量閾値  $\Delta N_{RA}$ 、 $\Delta N_{RB}$ 、 $\Delta N_{RC}$  を超えることがなく、該サンプリングタイム  $T_{sam}$  を終えて再度クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を増圧分  $\Delta P_{up}$  だけ増圧させ、繰り返して同様のサンプリングタイム  $T_{sam}$  の設定を行って、以降この制御を繰り返す。

【0056】図 17 に示すように、例えば時点  $t_{s4}$  において、回転数差  $\Delta N$  の変化量  $\delta$  が上記変化量閾値  $\Delta N_{RA}$  ( $\Delta N_{RB}$ 、 $\Delta N_{RC}$  の場合も同様であるので説明を省略する) を超えた場合には、クラッチ C1 が係合を開始してスリップ領域にあるとして、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を 1 段階の減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧すると共に、上記サンプリングタイム  $T_{sam}$  の設定し、つまり上述と同様に開始時点  $t_{s4}$  より終了時点  $t_{s5}$  までのサンプリングタイム  $T_{sam}$  と、開始時点  $t_{s4}$  より時点  $t_{s5}$  までの第 1 時間  $T_{s1}$  と、開始時点  $t_{s4}$  より時点  $t_{s6}$  までの第 2 時間  $T_{s2}$  とに対応した回転数差  $\Delta N$  の変化量閾値  $\Delta N_{RA}$ 、 $\Delta N_{RB}$ 、 $\Delta N_{RC}$  を基準変化量  $\Delta N_m$  に対して設定する。この場合、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が 1 減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧されているため、クラッチ C1 の係合状態は、スリップ領域より引きずり領域に戻される形であるので、回転数差  $\Delta N$  の変化量  $\delta$  は略々変化せず、開始時点  $t_{s4}$  より終了時点  $t_{s7}$  までのサンプリングタイム  $T_{sam}$  が終了する。すると、再度クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を増圧分  $\Delta P_{up}$  だけ増圧させるが、同様に変化量  $\delta$  が変化量閾値  $\Delta N_{RA}$  を超えて、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が 1 段階の減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧される。これにより、エンジン回転数  $N_e$  と入力回転数  $N_i$  との回転数差  $\Delta N$  の変化率  $\rho$  に基づくフィードバック制御が行われる。

【0057】つづいて、本発明に係る車輛の制御装置の制御について図 4 ないし図 12 に沿って説明する。図 4

及び図 5 は本発明に係る車輛の制御装置の制御を示すフローチャート、図 6 はクラッチ解放制御 S50 を示すフローチャート、図 7 はインニュートラル制御 S130 を示すフローチャート、図 8 はクラッチ係合制御 S150 を示すフローチャート、図 9 及び図 10 はインニュートラル制御におけるフィードバック制御 S132 を示すフローチャート、図 11 はフィードバック制御における閾値の更新処理 S132d を示すフローチャート、図 12 は電動オイルポンプ (EOP) 制御を示すフローチャートである。なお、図 4 に示す①は図 7 の①に、図 7 に示す②は図 4 の②に、図 4 に示す③は図 5 の③に、図 4 に示す④は図 5 の④に、図 4 に示す⑤は図 5 の⑤に、図 4 に示す⑥は図 5 の⑥に、図 9 に示す⑦は図 10 の⑦に、図 9 に示す⑧は図 10 の⑧に、それぞれ接続されていることを示している。

【0058】まず、電動オイルポンプ (EOP) 制御 S200 について図 12 に沿って説明する。制御をスタートすると (S201)、エンジン回転数  $N_e$  が例えばアイドル回転数よりも低い値である第 1 の所定値以下であるか否かを判定し (S202)、該第 1 の所定値以下である場合には電動オイルポンプ 8 を駆動し (S203)、機械式オイルポンプ 7 がエンジン 2 と連動して停止 (ないし駆動力の低下) したことに伴う油圧供給の停止 (ないし低下) を該電動オイルポンプ 8 の油圧供給により補う。また、ステップ S202 において、エンジン回転数  $N_e$  が第 1 の所定値以下でない場合には、ステップ S204 に進み、エンジン回転数  $N_e$  が第 2 の所定値以上であるか否かを判定する (S204)。エンジン回転数  $N_e$  が第 2 の所定値以上でない場合は、そのまま電動オイルポンプ 8 を駆動又は停止状態に維持する。また、エンジン回転数  $N_e$  が第 2 の所定値以上である場合には、電動オイルポンプ 8 を停止する (S205)。

【0059】以上のように、機械式オイルポンプ 7 の油圧供給がエンジン回転数  $N_e$  に比例して上下するので、該機械式オイルポンプ 7 の油圧供給が下がった場合には、電動オイルポンプ 8 により油圧供給を行う。それにより、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  に常に油圧供給を行うことができる。なお、第 1 の所定値と第 2 の所定値との値を相違させることにより、ハンチングを防止することができる。また、以下の説明において、エンジン 2 の停止は電動オイルポンプ 8 の駆動を意味し、エンジン 2 の始動は電動オイルポンプ 8 の停止を意味するが、その説明を省略する。

【0060】ついで、本発明に係る車輛の制御装置の制御が制御部 U により制御を開始されると (S10)、まず上述した各センサ (図 1 参照) からの入力信号を処理し (S20)、エンジン停止条件判定手段 11 により停止条件が判定されてエンジン停止手段 12 によってエンジン 2 が自動停止中であるか否かを判定する (S30)。エンジン 2 が自動停止中でない、つまりエンジン



2が駆動中である場合は、ステップS40に進み、例えばブレーキON、スロットル開度が所定値以下、車速が（推定）ゼロ、シフトレンジがDレンジ、などの条件に基づくニュートラル制御開始の条件が成立しているか否かを判定する。該条件に該当しない場合は、車輛が走行中であるか、又は発進要求があるような場合であるので、⑥を介して図5中のステップS170に進み、そのままリターンする。

【0061】ステップS40において、ニュートラル制御開始の条件が成立すると（図14の時点tb参照）、ステップS50に進み、ニュートラル制御手段20は上述したようなニュートラル制御を開始する。該ニュートラル制御においては、図6に示すように、まず、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を下げてクラッチC1を解放制御（図14の時点tbから時点tc参照）を開始し（S51）、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を待機圧 $P_{c1w}$ にスローダウンする（S52）。そして、回転数差検出手段18により検出されるエンジン回転数Neと入力軸回転数Niとの回転数差 $\Delta N$ が所定以内になったか否かを判定する（S53）。該回転数差が所定以内になっていない場合は（ステップS53のNo）、つまりクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ が目標とする待機圧 $P_{c1w}$ になっていないため、上記スローダウン（S53）を継続する。その後、該回転数差 $\Delta N$ が所定以内になると（ステップS53のYes）、上記スローダウンを終了する（S54）。

【0062】上記スローダウンを終了すると（つまりS50を終了すると）、該クラッチC1の解放制御が終了したか否かを判断する（S70）。該クラッチC1の解放制御が終了していない場合は、ステップS50に戻り、クラッチC1の解放制御を再度行う。そして、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ が待機圧 $P_{c1w}$ になったことを判定すると（ステップS70のYes）、④を介して図5中のステップS130に進む。また、この間に、ニュートラル制御終了の条件、つまりスロットル開度が所定値以上、ブレーキがOFFなどに基づく発進要求が発進要求検出手段19により検出された場合、又はシフトレンジが非走行レンジ以外（例えばN、Pレンジなど）に選択された場合、などの条件が成立すると（S60）、該ニュートラル制御を終了する。この際は、③を介して図5中のステップS150に進み、クラッチC1の解放途中にある油圧 $P_{c1}$ を再び上昇させて係合させるため、後述するクラッチ係合制御を行う。なお、シフトレンジが非走行レンジに選択された場合には、クラッチC1の係合（S150）は行わずに、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を解放する。

【0063】上述のように、クラッチC1の解放制御が終了すると（S70）、図5中のステップS130において、インニュートラル制御（図14の時点tcから時点td参照）を開始する。該インニュートラル制御にお

いては、図7に示すように、まず、インニュートラル制御を開始し（S131）、上述したエンジン回転数Neと入力軸回転数Niとの回転数差 $\Delta N$ に応じたクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ の制御を行う（S132）。

【0064】図9に示すように、該回転数差 $\Delta N$ に応じたクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ の制御を開始すると（S132a）、まず、回転数差 $\Delta N$ をエンジン回転数Neと入力軸回転数Niとの差より検出しつつ（S132b）、上述したサンプリングタイム $T_{sam}$ （図16、図17参照）が経過したか否かを判定する（S132c）。該制御の初期状態では、サンプリングタイム $T_{sam}$ が経過していないとして（S132のNo）、ステップS132dに進み、回転数差 $\Delta N$ の変化量閾値を更新（設定）の制御を開始する。

【0065】該ステップS132dに進むと、図11に示すように、閾値更新処理を開始し（S132d-1）、まず、サンプリングタイム $T_{sam}$ が第1時間 $T_{s1}$ を経過したか否かを判定し（S132d-2）、該第1時間 $T_{s1}$ が経過していない場合は（S132d-2のNo）、変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を該第1時間 $T_{s1}$ に対応した変化量 $\Delta N_{R_A}$ に設定して（S132d-3）、リターンする（S132d-7）。また、該第1時間 $T_{s1}$ が経過している場合は（S132d-2のYes）、サンプリングタイム $T_{sam}$ が第2時間 $T_{s2}$ を経過したか否かを判定し（S132d-4）、該第2時間 $T_{s2}$ が経過していない場合は（S132d-4のNo）、変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を該第2時間 $T_{s2}$ に対応した変化量 $\Delta N_{R_B}$ に設定して（S132d-5）、リターンする（S132d-7）。そして、該第2時間 $T_{s2}$ が経過している場合は（S132d-4のYes）、変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ をサンプリングタイム $T_{sam}$ に対応した変化量 $\Delta N_{R_C}$ に設定して（S132d-6）、リターンし（S132d-7）、以上の制御を繰り返す。

【0066】ついで、図9に示すように、上記ステップS132dにおいて変化量閾値の更新の制御を行いつつ、変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を超えたか否かを判定する（S132e）（図16、図17参照）。変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を超えていない場合には（S132eのYes）（図16参照）、つまりクラッチC1が引きずり領域であるので、⑧を介してステップS132mに進み、ステップS132aにリターンする。また、変化量 $\delta$ が変化量閾値 $\Delta N_{R1}$ を超えている場合には（S132eのNo）（図17参照）、クラッチC1がスリップ領域であると判断して、上述のようにクラッチC1の油圧サーボの油圧 $P_{c1}$ を1段階の減圧分 $\Delta P_{down}$ だけ減圧し、後述するカウンタCを例えば「1」加算して、サンプリングタイム $T_{sam}$ をリセットする（S132f）。そして、該クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ がスリップ領域であると判断される前、即ち引き



ずり領域であった最後の段階の油圧  $P_{c1}$  を待機圧  $P_{c1m}$  として記憶し (S132g)、その後は、⑧を介してステップ S132m に進んでステップ S132a にリターンする。なお、この際に記憶する待機圧  $P_{c1m}$  は、該クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  がスリップ領域であると判断される前の油圧  $P_{c1}$  であるが (即ち、一段階増圧される前の油圧であるが)、一段階減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧した後の油圧  $P_{c1}$  であってもよい。

【0067】一方、上記ステップ S132c において、サンプリングタイム  $T_{sam}$  が経過していると判定された場合には (S132c の Yes)、⑦を介してステップ S132h に進み、変化量  $\delta$  の絶対量が該サンプリングタイム  $T_{sam}$  に対する変化量閾値  $\Delta N_R$  を超えているか否かを判定する。上記ステップ S132e において、変化量  $\delta$  が変化量閾値  $\Delta N_R$  を超えていない場合には (S132h の No)、例えば図 16 に示すような一段階増圧された場合に拘らず変化量  $\delta$  が変化量閾値  $\Delta N_R$  を超えていない場合と、例えば図 17 に示すような一段階減圧されて次回の増圧まで変化量  $\delta$  が変化量閾値  $\Delta N_R$  を超えない場合と、の 2 通りがある。そこで、カウンタ閾値  $C_R$  を設定し、上述したサンプリングタイム  $T_{sam}$  がリセットされた場合に対して例えば「1」加算されるカウンタ C に基づいて、それらの判定を行う。例えば図 16 に示すような一段階増圧された場合に拘らず引きずり領域であって、変化量  $\delta$  が変化量閾値  $\Delta N_R$  を超えていない場合は、カウンタ C がカウンタ閾値  $C_R$  以下であって (ステップ S132i の Yes)、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  を一段階増圧すると共に、カウンタ C を例えば「1」減算して (S132j)、リターンする (S132m)。また、図 17 に示すような一段階減圧された後の引きずり領域であって、変化量  $\delta$  が変化量閾値  $\Delta N_R$  を超えていない場合は、カウンタ C がカウンタ閾値  $C_R$  以上 (即ち、サンプリングタイム  $T_{sam}$  が繰り返しリセットされていくことで、カウンタ C が繰り返し加算された状態) であって (ステップ S132i の No)、そのままリターンし (S132m)、つまり図 17 に示すようにサンプリングタイム  $T_{sam}$  の間において、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が増圧されることはない。

【0068】そして、図 17 に示すように、サンプリングタイム  $T_{sam}$  が終了した場合に一段階増圧され、ステップ S132h において変化量  $\delta$  が変化量閾値  $\Delta N_R$  を超えると (S132h の Yes)、この際のクラッチ C1 はスリップ領域であるはずなので、一段階減圧し (S132k)、上記ステップ S132g と同様に、該クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  がスリップ領域であると判断される前、即ち引きずり領域であった最後の段階の油圧  $P_{c1}$  を待機圧  $P_{c1m}$  として記憶し (S132l)、ステップ S132m に進んでステップ S132a にリターンする。なお、この際も同様に記憶する待機圧

$P_{c1m}$  は、該クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  がスリップ領域であると判断される前の油圧  $P_{c1}$  であるが (即ち、一段階増圧される前の油圧であるが)、一段階の減圧分  $\Delta P_{down}$  だけ減圧した後の油圧  $P_{c1}$  であってもよい。

【0069】以上のように回転数差に応じたクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  の制御を行うと (S132)、まず、インニュートラル制御を終了するか否かを判断し (S134)、終了しない場合は (ステップ S134 の No)、インニュートラル制御を継続する。その後、発進要求検出手段 19 によりドライバの発進要求 (ブレーキが OFF、スロットル開度が所定値以上、等) を検出した場合、或いはシフトレンジが前進レンジ以外に選択された場合には、インニュートラル制御を終了し (S134 の Yes)、上述のように待機圧  $P_{c1w}$  を学習 (記憶) して (S135)、終了する (S136)。また、この間に、エンジン回転数  $N_e$  が所定回転数以下になったことを検出すると、エンジン 2 が自動停止されたことを判定し (S133)、②を介してステップ S9 に進み、クラッチ低压待機指令 (詳しくは後述する) を行う。

【0070】上記インニュートラル制御 (S130) が終了すると、ニュートラル制御終了の条件、つまり発進要求検出手段 19 によりドライバの発進要求 (ブレーキが OFF、スロットル開度が所定値以上、等) を検出した場合、或いはシフトレンジが D レンジ以外に選択された場合などの条件が成立しているか否かを判定し (S140)、該条件が成立していない場合は (ステップ S140 の No)、再度インニュートラル制御 (S130) を行う。また、該条件が成立している場合は (ステップ S140 の Yes) (図 12、及び図 14 の時点  $t_d$  参照)、クラッチ係合制御を行う (S150)。該クラッチ係合制御では、図 8 に示すように、まず、クラッチ係合制御を開始し (S151)、上述のようにエンジン回転数  $N_e$  と入力軸回転数  $N_i$  との回転数差  $\Delta N$  に応じてクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  をスリーブアップする (S152)。そして、クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が所定圧以上であるか否かを判定し (S153)、該クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が所定圧以上でない場合には (ステップ S153 の No)、上記スリーブアップを継続する。その後、該クラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が所定圧以上になると (ステップ S153 の Yes)、クラッチ係合制御を終了し (S154)、ステップ S160 に進む。

【0071】ステップ S160 において、クラッチ C1 の係合制御が終了しているか否かを判定し、該係合制御が終了していない場合には (ステップ S160 の No)、再度クラッチ係合制御を行う。そして、上述のようにクラッチ C1 の油圧  $P_{c1}$  が所定圧以上になり、該係合制御が終了している場合には (ステップ S160 の Yes)、ステップ S170 に進み、ステップ S10 にリターンする。

【0072】つづいて、本発明の要部である、車輛の停止状態においてエンジン2の停止状態から発進要求以外の始動条件によりエンジン2が再始動した際の制御について図4ないし図13にそって説明する。図13は車輛の停止状態においてエンジン停止状態からエンジンの再始動が行われた際を示すタイムチャートである。例えば図13の時点t1に示すように、車輛が停車すると共にエンジン停止条件が成立し、エンジン停止条件判定手段11により判定されると、つまりエンジン制御指令が「停止」となって、エンジン停止手段12によりエンジン2の停止が開始される。なお、この際、モータ・ジェネレータ3を逆駆動し、エンジン停止に伴うショックの低減を行う。また、該エンジン停止に伴って、機械式オイルポンプ7が連動して停止するため、時点t2において、EOP制御手段15により電動オイルポンプ8がONされる。時点t3において、エンジン停止が完了すると、モータ・ジェネレータ3も停止され、エンジン停止が完了する。すると、図4中のステップS30において、エンジン2が自動停止中であると判定され、まず、エンジン2が自動再始動したか否かを判定する(S80)。エンジン2がそのまま停止している場合には(S80のNo)、⑤を介してステップS170に進み、つまり何れの制御も行わないので、クラッチC1は係合されている状態(例えば通常のDレンジの状態)である。

【0073】時点t4において、上述したような発進要求以外のエンジン始動条件(例えばバッテリー残量の不足、エアコンのONなどに伴うエンジン始動条件)が成立すると、エンジン制御指令が「始動」になると共に、エンジン始動条件判定手段13により判定され、つまりエンジン自動再始動の判定がなされる(ステップS80のYes)。すると、まず、クラッチ低圧制御手段17によりクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を待機圧 $P_{c1w}$ になるように低圧制御が開始される(S90)。一方、エンジン始動手段13は、不図示のタイマなどにより所定時間 $T_a$ が経過するまでエンジン2の始動を開始せず、該所定時間 $T_a$ 後にエンジン2の始動を開始する。つまり、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を低圧制御する間、エンジン2を始動しないので、クラッチC1が係合状態でエンジン2の始動することを防止することができる。即ち、発進要求以外の(つまりドライバの予期しない)エンジン2の再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えることを防止することができる。

【0074】時点t5において、所定時間 $T_a$ が経過すると、エンジン始動手段14はエンジン2の始動を開始する。一方、時点t6において、エンジン2の始動に連動して機械式オイルポンプ7が駆動するので、EOP制御手段15により電動オイルポンプ8がOFFされる。そして、時点t7において、エンジン2の始動が完了し、エンジン状態検出手段16により該エンジン2の始

動が検出されると(S100)、ニュートラル制御手段20によりインニュートラル制御を開始する(S131)。なお、この間(時点t5から時点t7の間)において、発進要求検出手段19によりドライバの発進要求が検出された場合には(S110)、クラッチC1を係合させるため、上記低圧制御により下げられた油圧 $P_{c1}$ を再び上昇させてクラッチを係合し(S120)、車輛を発進させて、上述の制御を繰り返す(S170)。なお、エンジン状態検出手段16により例えばエンジン回転数 $N_e$ が所定回転数以上であることなどが検出された際に、ニュートラル制御手段20によりインニュートラル制御を開始するようにしてもよい。

【0075】時点t7において、インニュートラル制御を開始すると(S130)、上述のように回転数差検出手段18により検出される回転数差 $\Delta N$ に応じてクラッチC1の油圧 $P_{c1}$ をフィードバック制御するので、クラッチC1を的確に係合直前の状態にすることができる。その後、時点t8において、発進要求検出手段19がドライバの発進要求を検出すると(或いはシフトレンジが前進レンジ以外に選択されたことを検出すると)、ニュートラル制御手段20はインニュートラル制御を終了してフィードバック制御を解除すると共に、学習制御手段21が次のクラッチC1の低圧制御を上述した待機圧 $P_{c1w}$ に基づいて行えるように解除する際の待機圧 $P_{c1w}$ を記憶する(S132g、S1321)。そして、クラッチC1の係合制御を行い(S150及びS160)、車輛を発進させる。

【0076】このように、ニュートラル制御手段20は、エンジン始動後にニュートラル制御を行ってクラッチC1を係合直前の状態にすることで、ドライバの発進要求があった際にクラッチC1の係合が遅れることを防止している。また、学習制御手段21は、次のクラッチC1の低圧制御を待機圧 $P_{c1w}$ に基づいて行えるように上記解除する際の待機圧 $P_{c1w}$ を記憶することで、クラッチ低圧制御手段17により低圧制御を行う際に、クラッチC1の油圧 $P_{c1}$ を該クラッチC1が係合直前の状態となる最適な油圧に低圧制御する。それにより、経時的変化等に対応する低圧制御を行うことを可能とし、発進要求以外のエンジン2の再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えずに、経時的変化等に対応している。

【0077】なお、本発明に係る実施の形態において、電動オイルポンプ8及びEOP制御手段15により常にクラッチC1の油圧サーボに油圧供給されているため、上記クラッチ低圧制御手段17の行う制御は、エンジン2の再始動制御の際に係合直前の油圧に下げる制御であるが、電動オイルポンプ8及びEOP制御手段15を備えていないような車輛においては、クラッチ低圧制御手段17の制御を、エンジン2の再始動制御によって駆動された機械式オイルポンプ7によりクラッチC1の油圧

サーボの油圧供給が上昇してくる油圧を係合直前の油圧に抑える制御としてもよい。

【0078】以上のように、本発明に係る車輛の制御装置は、クラッチ低圧制御手段17が一定の所定油圧である待機圧 $P_{c1w}$ に低圧制御を行うので、このままでは、例えば該クラッチの磨耗や供給される油圧の変化などの経時的変化に対応することができずに、クラッチC1が僅かに係合してしまう虞があり、それによりエンジンの再始動時におけるショックや振動等の不快感をドライバに与える虞があったが、学習制御手段21がニュートラル制御手段20によるフィードバック制御の際の油圧 $P_{c1m}$ を記憶し、低圧制御を該油圧 $P_{c1m}$ に基づいて行い得るように学習するので、クラッチC1の油圧サーボの油圧 $P_{c1}$ を該クラッチC1が係合直前の状態となる最適な油圧に低圧制御することができる。それにより、経時的変化に対応する低圧制御を行うことを可能とし、発進要求以外のエンジン2の再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えることを防止することができる。

【0079】また、発進要求検出手段19によりドライバの発進要求を検出した際に、ニュートラル制御手段20がニュートラル制御を解除し、学習制御手段21が該解除の際の最後の油圧 $P_{c1m}$ を記憶し、クラッチ低圧制御手段17が行う次の低圧制御では、該最後の油圧 $P_{c1m}$ に基づいて低圧制御を行うので、いわゆるフィードバック制御であるニュートラル制御により繰り返しフィードバックされて最適な値になった油圧 $P_{c1m}$ を記憶し、該最適な値である油圧 $P_{c1m}$ に基づいて次の低圧制御を行うことができる。つまり、最適な値の油圧 $P_{c1m}$ に基づいて経時的変化に対応する低圧制御を行うことができ、発進要求以外のエンジン2の再始動によりショックや振動等の不快感をドライバに与えることを、適宜に防止することができるものでありながら、ドライバの発進要求があった際に直ちにクラッチC1に係合させることができる。

【0080】なお、本実施の形態において、学習制御手段21は、クラッチ低圧制御手段17により低圧制御された後、ニュートラル制御を開始し、その解除する際の待機圧 $P_{c1w}$ を記憶しているが、記憶する待機圧 $P_{c1w}$ は通常のニュートラル制御であってもよく、つまり何れのニュートラル制御であってもクラッチの係合直前となる油圧を記憶し得るものであればよい。

【0081】また、本実施の形態において、ニュートラル制御手段20は、回転数差検出手段18により検出された回転数差 $\Delta N$ の変化率 $\rho$ （サンプリングタイム $T_{sam}$ における変化量 $\delta$ ）に基づいてフィードバック制御を行っているが、例えば回転数差 $\Delta N$ を、クラッチC1が係合直前の状態になるような予め定められた目標回転数差に対してフィードバック制御するようにしてもよい。

【0082】また、本実施の形態において、クラッチC1の待機圧 $P_{c1w}$ をエンジン回転数 $N_e$ と入力軸回転数 $N_i$ との回転数差に基づいて設定しているが、例えばクラッチC1に回転数センサを設ける、入力軸37に加速度センサを設ける、等でもよく、これらに限らず、クラッチC1が係合直前の状態であることを検出できるのであれば何れのものでもよい。

【0083】更に、本実施の形態においては、入力クラッチの油圧における学習制御によってエンジン2と駆動車輪との動力伝達を断ち、かつ直ぐに係合し得るように低圧制御しているが、その他のクラッチ、ブレーキ、また、複数のクラッチ、複数のブレーキ、クラッチとブレーキとの組合せ、などの油圧における学習制御であってもよく、これに限らず、エンジン2と駆動車輪との動力伝達を断ち、かつ直ぐに係合し得るように低圧制御することを学習できるものであればよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る車輛の制御装置を示すブロック図。

【図2】本発明に係る車輛の駆動系を示すブロック模式図。

【図3】本発明に適用される自動変速機構を示す図で、(a)は自動変速機構5のスケルトン図、(b)はその作動表。

【図4】本発明に係る車輛の制御装置の制御を示すフローチャート。

【図5】本発明に係る車輛の制御装置の制御を示すフローチャート。

【図6】クラッチ解放制御を示すフローチャート。

【図7】インニュートラル制御を示すフローチャート。

【図8】クラッチ係合制御を示すフローチャート。

【図9】インニュートラル制御におけるフィードバック制御を示すフローチャート。

【図10】インニュートラル制御におけるフィードバック制御を示すフローチャート。

【図11】フィードバック制御における閾値の更新処理を示すフローチャート。

【図12】電動オイルポンプ(EOP)制御を示すフローチャート。

【図13】車輛の停止状態においてエンジン停止状態からエンジンの再始動が行われた際を示すタイムチャート。

【図14】ニュートラル制御の一例を示すタイムチャート。

【図15】インニュートラル制御中の油圧制御を詳示するタイムチャート。

【図16】入力クラッチが引きずり領域にある場合を示すタイムチャート。

【図17】入力クラッチがスリップ領域にある場合を示すタイムチャート。

## 【符号の説明】

2 エンジン  
 4 流体伝動装置（トルクコンバータ）  
 7 機械式オイルポンプ  
 8 電動オイルポンプ  
 10 自動変速機  
 13 エンジン始動条件判定手段  
 14 エンジン始動手段  
 15 電動オイルポンプ制御手段  
 17 クラッチ低圧制御手段  
 18 回転数差検出手段  
 19 発進要求検出手段  
 20 ニュートラル制御手段  
 21 学習制御手段  
 23 ブレーキペダルの操作状態（ブレーキセンサ）

27 スロットル開度（センサ）  
 28 バッテリ  
 29 エアコン  
 37 入力軸  
 C1 クラッチ（入力クラッチ）  
 Ne エンジン回転数  
 Ni 入力軸回転数  
 $\Delta N$  回転数差  
 $P_{c1}$  （入力クラッチの）油圧サーボの油圧  
 $P_{c1w}$  目標の一定圧（待機圧）  
 $P_{c1m}$  フィードバック制御した際の油圧  
 Ta 所定時間  
 $\rho$  （回転数差の）変化率  
 $\rho_{REF}$  所定閾値

## フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード（参考）
F 0 2 D 29/02	Z H V	F 0 2 D 29/02	Z H V D
29/04		29/04	G
45/00	3 1 4	45/00	3 1 4 B
F 0 2 N 11/04		F 0 2 N 11/04	A
11/08		11/08	K
			N
15/00		15/00	E
// B 6 0 K 6/02		F 1 6 H 59:46	
F 1 6 H 59:46		59:68	
59:68		59:74	
59:74		B 6 0 K 9/00	E

(72)発明者 犬塚 武  
 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
 ン・エイ・ダブリュ株式会社内  
 (72)発明者 久保 孝行  
 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
 ン・エイ・ダブリュ株式会社内

Fターム（参考） 3G084 BA28 BA35 CA01 DA11 DA39  
 FA05 FA06 FA10 FA33 FA36  
 3G092 AC02 AC03 DG05 EA02 EA13  
 EA16 EA22 FA04 FA13 FA14  
 FA30 GA01 GB10 HE01Z  
 HF11Z HF19 HF26Z  
 3G093 AA05 BA02 BA21 BA22 BA33  
 CA01 CA02 DA01 DA06 DB01  
 DB05 DB15 EB03 EB05 EC04  
 FA12 FB02  
 3J552 MA01 MA12 NA01 NB08 PA02  
 PA20 PA47 QA30C QB07  
 RB03 RC02 SA03 SA08 TA01  
 TA11 VA05W VA07W VA33W  
 VA37W VA38W VA76W VB01Z